

Informes Arqueológicos del Instituto Colombiano de Antropología e Historia



no.

3

Datos sobre la alimentación prehispánica
en la sabana de Bogotá, Colombia

Felipe Cárdenas-Arroyo

Datos sobre la alimentación prehispánica en la sabana de Bogotá, Colombia

no.

3

FELIPE CÁRDENAS-ARROYO

Investigador Asociado,

Instituto Colombiano de Antropología e Historia



Informes Arqueológicos del Instituto
Colombiano de Antropología e Historia

Instituto Colombiano de Antropología e Historia, ICANH

María Victoria Uribe
Directora

Víctor González Fernández
Jefe del Grupo Arqueología y Patrimonio

Nicolás Morales Thomas
Jefe de Proyectos Editoriales

Carlos Andrés Barragán
Edición y corrección

La Silueta Ediciones Ltda
Diseño y diagramación

Imprenta Nacional
Impresión

ICANH
Calle 12 No. 2-41
Tel. 561 9500 342 6449
icannh@mincultura.gov.co
<http://www.icanh.gov.co>

Impreso en Colombia / Printed in Colombia.

Bogotá, Colombia. Octubre 2002

ISBN: 958-8181-08-9

© Felipe Cárdenas-Arroyo

© ICANH



El trabajo intelectual contenido en esta obra se encuentra protegido por una licencia de Creative Commons del tipo "Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional". Para conocer en detalle los usos permitidos consulte el sitio web <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

Los Informes Arqueológicos del ICANH presentan periódicamente resultados de recientes y novedosas investigaciones arqueológicas realizadas por investigadores colombianos y extranjeros.

*dedicado a mis padres,
Jorge y Margarita*

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	9
I. ANTECEDENTES	11
El tema	11
Estudios previos	12
II. LA CRONOLOGÍA	23
Las fechas de radiocarbono	23
Los sitios tempranos	24
Los sitios tardíos (agrícolas)	29
Consideraciones generales sobre la cronología	29
III. LA TÉCNICA DE LOS ISÓTOPOS ESTABLES	33
Aplicaciones	33
La técnica:	34
Principios químicos de reconstrucción de la dieta en restos humanos arqueológicos	34
Variables que afectan los estudios de isótopos estables	35
IV. RESULTADOS DE ISÓTOPOS ESTABLES	37
Métodos y materiales	37
Las muestras	37
Confiabilidad de los resultados y limitaciones de las muestras	37
Resultados del análisis de isótopos estables en poblaciones tempranas	39
Tequendama	39
Las muestras tardías de Tequendama I	40
Aguazuque	41
Las muestras tardías de Aguazuque	42
Potreroalto y Checua	42
Aspectos generales sobre los sitios tempranos	43
Resultados del análisis de isótopos estables en poblaciones tardías	44
Portalegre	44
Maridíaz	46

V. LA DENTICIÓN	47
Aplicaciones	47
Soporte teórico	47
Métodos	49
Definición de las variables	49
Datos bucodentales previos	49
Materiales y análisis	50
Caries	50
Medidas mandibulares	51
VI. DISCUSIÓN	55
El modelo	61
VII. BIBLIOGRAFÍA	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Notación radiocarbónica	23
Tabla 2.	Diferencia en años entre fechas calibradas y no calibradas en sitios tempranos de la Sabana de Bogotá	27
Tabla 3.	Asociación cronológica de las muestras procesadas por isótopos estables	30
Tabla 4.	Promedio de la diferencia en años con las fechas calibradas. Datos por milenio BP	31
Tabla 5.	Muestras excluidas del análisis por baja calidad del seudomorfo	38
Tabla 6.	Valores de isótopos para las muestras de Tequendama I	39
Tabla 7.	Valores estadísticos para las muestras de Tequendama I	40
Tabla 8.	Valores de isótopos para las muestras de Aguazuque	42
Tabla 9.	Valores estadísticos para las muestras de Aguazuque	43
Tabla 10.	Valores de isótopos para las muestras de Potreroalto y Checua	44
Tabla 11.	Valores de isótopos para las muestras de Portalegre (Soacha)	44
Tabla 12.	Valores estadísticos para las muestras de Portalegre (Soacha)	45
Tabla 13.	Valores de isótopos para las muestras de Maridíaz (Nariño)	45
Tabla 14.	Valores estadísticos para las muestras de Maridíaz (Nariño)	46
Tabla 15.	Caries dentales en poblaciones cazadoras-recolectoras y agrícolas	48
Tabla 16.	Porcentajes por tipos de caries en cada población	49
Tabla 17.	Medidas mandibulares. Valores estadísticos	50
Tabla 18.	Fechados radiocarbónicos de megafauna en la cordillera Oriental de Colombia	63

ÍNDICE DE MAPAS Y FIGURAS

Mapa 1.	Principales sitios arqueológicos de Colombia mencionados en el texto	14
Mapa 2.	Localización de los sitios arqueológicos en la Sabana de Bogotá mencionados en el texto	21
Figura 1.	Diferencias entre fechas calibradas y fechas no calibradas	25
Figura 2.	Valores isotópicos de sitios tempranos de la Sabana de Bogotá graficados sobre el modelo de Krueger (1985)	41
Figura 3.	Patologías dentales en los restos de Tequendama, Aguazuque y Portalegre	52
Figura 4.	Graficación de valores isotópicos de sitios tempranos de la Sabana de Bogotá	57
Figura 5.	Graficación de los valores de dieta total ^{13}C y ^{15}N para los pobladores tempranos y agrícolas	59
Figura 6.	Cambios de los valores isotópicos de ^{13}C como indicadores del cambio alimentario desde 7000BP hasta 335BP	62

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer especialmente al Dr. Arthur C. Aufderheide, director del Laboratorio de Paleobiología de la Universidad de Minnesota, Duluth, autoridad mundial en el tema de los isótopos estables y la paleopatología. Sus conocimientos, colaboración y apoyo durante varios años, han sido fundamentales para mi incursión en el análisis de la paleodieta en restos óseos y momificados. Sus acertados comentarios y cuidadosas observaciones han resultado indispensables al momento de interpretar mis datos. También a mis dos colegas y amigos por su constante apoyo: Felipe Guhl Nannetti, director del Centro de Investigaciones en Microbiología y Parasitología Tropical de la Universidad de Los Andes, y Conrado Rodríguez-Martín, director del Instituto Canario de Bioantropología (Tenerife, España).

Al Dr. Gonzalo Correal Urrego, por ofrecerme toda la ayuda y colaboración a su alcance para que esta investigación pudiese llevarse a buen término, por el tiempo que me ha dedicado y por su paciente lectura de una versión preliminar del texto. Para él un agradecimiento especial, con particular sentimiento de amistad y aprecio. Igualmente, a Alejandro Bernal quien tuvo la generosidad de dedicar parte de su tiempo a la lectura del manuscrito. Sobra decir que la responsabilidad por el contenido es solamente mía.

Para analizar la paleodieta mediante isótopos estables en restos arqueológicos colombianos, he recibido la ayuda financiera de diversas instituciones desde 1992: la Universidad de Minnesota, Colciencias, el Instituto Colombiano de Antropología e Historia, la Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, el Museo del Oro, la Fundación Erigaie y el Laboratorio de Arqueología de la Universidad de Antioquia. A todas ellas mis sinceros agradecimientos.

Igualmente, las siguientes personas merecen mi más especial agradecimiento por facilitarme las muestras óseas provenientes de sus excavaciones arqueológicas, o de las colecciones bajo su cuidado, con las cuales fue posi-

ble adelantar esta investigación: Gonzalo Correal Urrego, María Pinto Nolla, Ana María Groot, Juan Carlos Orrantia, Elena Uprimny, María Victoria Uribe, Álvaro Bermúdez, Inés Cavelier, Luisa Fernanda Herrera y Neyla Castillo por las muestras de Aguazuque y Tequendama, Galindo, Checua, Potreroalto, Alto del Cubia, Portalegre, Ipiales y Porce respectivamente. Una mención muy especial para el Dr. Gonzalo Andrade, director del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, en Bogotá, por facilitarme el acceso y la posibilidad de trabajar a mis anchas en el laboratorio del Instituto.

Muchas personas colaboraron en diferentes aspectos de la investigación: en Beta Analytic Inc., el Dr. Darden Hood quien amablemente realizó la calibración de todas las fechas tempranas que aparecen en este trabajo. En Augustana College, el Dr. Michael Chapman quien procesó las muestras de hueso para isótopos estables. En la Universidad de Minnesota el Dr. Arthur C. Aufderheide quien me ayudó a aclarar las tendencias de los valores isotópicos de las muestras; y en la Universidad del Cauca, Cristóbal Gnecco, quien amablemente me suministró toda la información que necesitaba sobre los sitios de La Elvira y San Isidro.

A Carlos Andrés Barragán, quien siempre ha sido un estímulo para que este libro saliera a la luz, por el tiempo dedicado y la pasión que siente por los libros. Su trabajo ha sido fundamental para que el texto llegara a su forma definitiva.

En la Universidad de los Andes a mis estudiantes, a quienes espero haberles inculcado una actitud crítica y pasión por la arqueología, por los huesos y las momias. Y naturalmente, a las tres personas del Departamento de Antropología quienes hacen posible que todos los proyectos funcionen: Ana de Yazo, Clara Alicia Puerto y Fernando Sabogal.

A todos, muchas gracias.

I. ANTECEDENTES

“La gente tiene que comer”
(Elman R. Service, *The Hunters*, 1966).

El tema

A pesar de tratarse de uno de los temas más importantes para el conocimiento del cambio social y la adaptación de las poblaciones prehispánicas colombianas al medio ambiente, los estudios sobre los orígenes y el desarrollo de la agricultura en Colombia son escasos. Ya son más de 35 años desde que Reichel-Dolmatoff propuso un modelo que buscó explicar la temporalidad y direccionalidad del fenómeno de la agricultura, pero sólo recientemente algunos investigadores colombianos comenzaron a buscar alternativas teóricas a dicho modelo.

Aceptado, criticado o abiertamente rechazado, el modelo del origen y difusión de la agricultura en Colombia a partir de la yuca en dos centros geográficos de tierras bajas tropicales —la costa Caribe y la selva del Amazonas— ha servido como generador de hipótesis sobre los posibles caminos que pudo seguir ese fundamental hecho social en el pasado. Bueno o malo, el modelo se mantuvo por varias décadas y prácticamente todos los arqueólogos colombianos lo citaban como quien narrase los hechos de la historia patria, aquella de la que no es lícito dudar ni poner en tela de juicio. Pero, a pesar de su importancia para la construcción de una teoría explicativa del cambio social en Colombia prehispánica, estoy convencido de que al modelo reicheliano le hizo falta la evidencia arqueológica.

Más que una teoría, el modelo debe entenderse como una interesante posibilidad hipotética. Desafortunadamente, la arqueología colombiana se ha caracterizado históricamente por considerar hipótesis y teoría casi como términos sinónimos; no solamente en lo que se refiere a pobladores tempranos sino también en lo que ahora lla-

mamos pomposamente “sociedades complejas”. Las consecuencias de esta forma de pensar son graves, principalmente cuando se evalúa el tiempo que se requiere para que estas convicciones, débilmente fundamentadas pero profundamente imbricadas en los marcos conceptuales de los arqueólogos, cambien.

Información más reciente obtenida por la arqueología sobre el tema de la agricultura prehispánica, demuestra que los procesos sociales que motivaron la manipulación de especies, su domesticación, cultivo y explotación intensiva, no tuvieron uno o dos centros de origen, sino más bien parece tratarse de una red de interacciones biológicas y socioculturales, muchas veces independientes tanto espacial como temporalmente, que generaron diferentes respuestas culturales. Es posible que en este territorio la agricultura se haya desarrollado en algunas áreas, mientras que en otras se hubiese adoptado una vez desarrollada en otro lugar. En otras más pudo ser intensiva, mientras que más allá ni siquiera fue necesaria. Lo cierto es que no existe un modelo único y la arqueología debe tratar de enfocar sus esfuerzos en identificar los procesos particulares a cada región que caracterizaron su sistema de explotación de recursos, pero siempre dentro del marco paleoambiental particular a cada lugar.

Puesto que los procesos que tienen que ver con el cambio de los sistemas económicos prehistóricos solamente se pueden ver con alguna claridad dentro de un esquema temporal amplio —es decir, rangos de miles de años— es prácticamente impensable intentar una aproximación al tema sin estudios paleoambientales. Justamente, la evidencia más importante con la que cuenta la arqueología colombiana actualmente sobre este tema, apoya su confiabilidad en cuidadosos estudios sobre los cambios

climáticos ocurridos desde finales del Pleistoceno, entre los que merecen destacarse los de van der Hammen, pues suministran las secuencias más amplias y claramente definidas de cambios climáticos en el territorio de Colombia, algunos de los cuales se correlacionan estrechamente con eventos culturales.

Los nuevos datos obtenidos mediante excavaciones arqueológicas sugieren diferentes interpretaciones a las ideas tradicionales acerca del origen y desarrollo de la agricultura en Colombia. Por ejemplo, la información obtenida en la llanura del Caribe, considerada hasta ahora un área para el temprano desarrollo agrícola de la yuca, hace pensar por el contrario, en un largo período de dependencia de la cacería y la recolección de plantas silvestres y la presencia mucho más tardía de lo que se pensaba de la agricultura como tal; mientras que en la selva tropical del Amazonas, considerada tradicionalmente como de ocupación tardía, la evidencia arqueológica indica la presencia muy probable de plantas cultivadas por lo menos desde 5000BP. La región del río Calima en el Valle del Cauca, suministra fechas muy tempranas (milenios 5 y 6 antes del presente) para la presencia de maíz; y, en general, un buen número de arqueólogos sugieren la posibilidad de manipulación humana muy temprana del medio ambiente.

Lo que sigue es un nuevo aporte al conocimiento de la agricultura y la alimentación prehispánica en Colombia. Soy consciente de la magnitud del tema, y que estoy manejando solamente una de las tantas variables que lo conforman. Pienso que la información que se publica en este trabajo, apoya directamente la idea de que los grupos cazadores-recolectores de la Sabana de Bogotá de hace 9 ó 10 mil años, basaron su subsistencia principalmente en la recolección de plantas silvestres por encima del consumo de carne de cacería; y que las sociedades tardías que llamamos agrícolas, en realidad tenían una dieta mixta compuesta por diversidad de proteína tanto animal como vegetal, alimentos altamente procesados en forma de harinas y también frutos silvestres. Más tarde en el tiempo, en época colonial, hubo una mayor dependencia de las harinas y menos acceso a proteínas, es decir, un considerable desbalance en la dieta indígena por razones eminentemente políticas de dominación colonial. Eso, al menos, es lo que yo puedo inferir desde mi cam-

po de acción, que son los huesos humanos. He intentado que los datos obtenidos puedan leerse dentro del contexto arqueológico disponible para el área del altiplano, pero también me ha parecido vital ampliar el espectro interpretativo para incluir los modelos sugeridos por aquellos arqueólogos quienes, desde diferentes campos de estudio, trabajan en este tema.

Finalmente expreso mi convicción de que la etnografía es una de las fuentes más ricas para generar hipótesis arqueológicas. No pretendo que la etnografía explique los procesos sociales del pasado, pero sí que suministre diversas posibilidades para plantearse lecturas alternativas sobre cómo pudieron ser dichos procesos. Por ello, he generado algunas reflexiones al final del texto con base en la etnoarqueología de los nukak, porque pienso que los datos arqueológicos requieren de una posibilidad comparativa que le permita al arqueólogo aproximarse a una interpretación fehaciente sobre la función de los espacios y los objetos.

Estudios previos

Los estudios sobre la alimentación y el desarrollo de la agricultura en la arqueología colombiana han tenido cuatro aproximaciones metodológicas: (1) el análisis de artefactos líticos usados para la producción, obtención y modificación de los alimentos, (2) el estudio de macrorrestos vegetales, (3) el análisis de polen, y (4) el estudio de suelos. Una quinta metodología, —el análisis de restos óseos humanos mediante la fijación de isótopos estables— es el objeto de este libro.

El análisis de artefactos líticos sigue siendo una valiosa fuente de información. El modelo de cazadores-recolectores en las Américas ha sido el marco conceptual más importante dentro del cual se han desarrollado las interpretaciones sobre los sistemas de procuramiento y adaptación prehispánica temprana al medio ambiente y, esencialmente, ha sido construido hasta ahora sobre la base de las tipologías de artefactos líticos. Trabajos como los de Reichel-Dolmatoff (1965), van der Hammen y Correal (1966-1969), Hurt *et al.*, (1972), Correal y van der Hammen (1977), Correal (1977, 1979, 1990), Correal y Pinto (1983), Ardila (1984), Salgado (1989), Gnecco (1994, 1997, 2000),

Gnecco y Salgado (1989), López (1989, 1994, 1999) y Oyuela-Caycedo (1996), han suministrado evidencias de las herramientas y artefactos empleados en la obtención y producción de alimentos en territorio colombiano desde por lo menos *ca.* 11000 BP¹.

Los datos disponibles provenientes de las excavaciones citadas y otras más, permiten identificar diferentes áreas geográficas en Colombia donde hubo presencia de pobladores tempranos y que potencialmente podrían contribuir a explicar los procesos que se asocian con la producción de alimentos. El movimiento de grupos cazadores-recolectores entre la Sabana de Bogotá y el valle del Magdalena, identificado a partir de la presencia del complejo Tequendamiense en la Sabana (Correal y van der Hammen 1977; Ardila 1991), permitió el acceso a diversidad de recursos animales y vegetales. A pesar de los reparos que hace Gnecco a esta información como evidencia de movilidad a larga distancia (2000:27), los datos de isótopos estables –especialmente los valores de $^{13}\text{C}_{\text{col}}$ – y la idea de Morcote sobre el bajo potencial vegetal de la Sabana de Bogotá como fuente de alimentos (com. personal 2001) sugerirían un importante componente de movilidad logística entre el altiplano y el valle del Magdalena. Naturalmente, ello no descarta la posibilidad de las interacciones entre sociedades propuestas por Gnecco (2000:27). En el suroccidente, Gnecco y Salgado (1989) sugieren que el tipo de herramientas líticas halladas podrían ser indicativas de una adaptación temprana a ambientes de bosques tropicales; Salgado (1989) propone, a manera de hipótesis, que las herramientas tempranas excavadas en la región de Calima, indican una mayor dependencia humana de alimentos vegetales que animales; y Gnecco (1994, 2000) argumenta la posibilidad de que los pobladores tempranos de La Elvira, al norte de Popayán, hayan producido herramientas que les hubiesen permitido diversificar sus actividades de procuramiento de alimentos al tener que enfrentarse a una posible relación desfavorable entre biomasa animal y vegetal.

Por lo anterior, es claro el papel preponderante que han jugado hasta ahora los análisis de artefactos líticos en la construcción del modelo de cazadores-recolectores en Colombia.

Por otra parte, los análisis de macrorrestos vegetales empiezan a suministrar información complementaria para la interpretación de los contextos arqueológicos excavados. Bien sea que se trate de actividades de recolección por parte de grupos tempranos, o de las primeras evidencias de plantas cultivadas más adelante, los estudios macrobotánicos y de fauna arqueológica en Colombia son fundamentales para explicar la paleodieta. Gnecco y Mora (1997), y Cavelier *et al.*, (1995), identificaron algunas especies vegetales a partir de macrorrestos asociados con artefactos líticos manufacturados en sitios de ocupación humana con ecologías diferentes, como San Isidro (Cauca) y Peña Roja (Caquetá). Igualmente, Mora *et al.*, (1991) identificaron los macrorrestos de varias especies de plantas utilizadas en la región de Araracuara; y Morcote *et al.*, (1998) realizaron un interesante trabajo paleobotánico y etnoarqueológico comparativo sobre la utilización de palmas amazónicas. Las excavaciones de Correal en Aguazuque (1990), Correal y Pinto en Zipacón (1983), como también los estudios paleobotánicos de Morcote en la Sabana de Bogotá (1996), y de Morcote y Cavelier (1999) en el medio Magdalena, recuperaron e identificaron macrorrestos de diferentes especies de plantas cultivadas. En cuanto a fauna, vale mencionar los trabajos de IJzereef (1978) en los restos de El Abra; de Correal y van der Hammen (1977) en Tequendama; de Correal en Nemocón y Sueva (1979), Tibitó (1981a, 1981b), Aguazuque (1990); y de Enciso (1993, 1996) en sitios agrícolas tardíos en la Sabana de Bogotá.

Los estudios de polen y paleosuelos tienen una historia relativamente reciente en la arqueología de Colombia. A pesar de que los suelos empezaron a tenerse en cuenta para estudios arqueológicos en los Estados Unidos a mediados de la década de 1940, fue apenas durante la década de 1970 que se tomó interés en Colombia a raíz de la Expedición Colombo-Británica al Amazonas (Andrade 1986:7). Son diversos los trabajos que se han realizado, sobresaliendo especialmente los de Herrera, L. (1981), Eden *et al.*, (1984), Andrade (1986), Cavelier *et al.*, (1990) y subsiguientes. Los perfiles de polen recons-

¹ Hay varios informes inéditos escritos por investigadores colombianos, con datos sobre artefactos líticos, polen, suelos, macrorrestos vegetales y fauna arqueológica. A pesar de su pertinencia para este trabajo, he decidido no usarlos para evitar incongruencias con versiones que se publiquen en el futuro.



Mapa 1. Principales sitios arqueológicos en Colombia mencionados en el texto.

truidos hasta hoy, también forman parte indispensable de los estudios sobre el proceso de adaptación y diversificación de plantas cultivadas, el impacto humano sobre el medio ambiente y la paleodieta. Trabajos como los de van Geel y van der Hammen (1973), Herrera, L.F. (1985), Monsalve (1985) y Mora *et al.*, (1991) –entre otros– resultan esenciales a la hora de realizar interpretaciones generales.

Desde el punto de vista de los estudios geológicos y paleoambientales, los valiosos aportes de van der Hammen y colaboradores a lo largo de varias décadas de investigación en Colombia, suministran el transcurso geológico y climático sobre el cual los datos arqueológicos y paleobotánicos se pueden interpretar teniendo en cuenta las diferentes presiones naturales que afectaron a los pobladores tempranos (van der Hammen y Correal 1978; van der Hammen y González 1963; van Geel and van der Hammen 1973). Sin embargo, cualquier análisis que pretenda construir un modelo explicativo de las sociedades cazadoras-recolectoras desde la perspectiva del determinismo ecológico, caería en el ya agotado reduccionismo que deja de lado un sinnúmero de posibles explicaciones de orden social, político y económico, que seguramente jugaron un papel fundamental en el desarrollo de las sociedades tempranas, tema que ha sido muy bien discutido por Gnecco (2000).

Toda esta información permite reconstruir paso a paso la historia de los cambios climáticos y los cambios culturales ocurridos en el territorio por lo menos desde el año 10000BP. El avance de las investigaciones resalta la complejidad del tema y justifica la diversidad de aproximaciones metodológicas y técnicas que deben aplicarse a su análisis.

A los métodos citados se suma otro de aplicación reciente en arqueología y antropología física, que permite aproximarse al tema de la alimentación prehispánica mediante el análisis químico de restos óseos y de tejidos animales y vegetales. El método de los isótopos estables² ha sido ampliamente probado y aplicado en diferentes contextos arqueológicos mundiales con buenos resultados. Diversos autores han discutido sus inconvenientes,

limitaciones y potencial (Buikstra 1992, Tieszen 1991, 1994, Heaton 1999), gracias a lo cual sabemos hasta qué punto es posible hacer interpretaciones con base en los datos obtenidos de los huesos³.

En Colombia, la metodología de isótopos estables ha sido aplicada a poblaciones paleoindígenas (van der Hammen *et al.*, 1990) y poblaciones agrícolas muiscas (Cárdenas-Arroyo 1993, 1995, 1996, 1998). En el caso de las poblaciones agrícolas muiscas de la Sabana de Bogotá, los datos han permitido formular hipótesis acerca de los porcentajes de diversos alimentos consumidos, complementando la información obtenida por otros medios. En este trabajo se presenta una descripción detallada del método de isótopos estables en el Capítulo 3.

El análisis mediante isótopos estables no permite identificar tipos individuales de plantas –con la posible excepción del maíz por su singular señal– ni de especies animales consumidas. Simplemente suministra una aproximación hacia la identificación de grupos de plantas, de acuerdo con el proceso de fotosíntesis que las caracteriza. Puesto que el maíz consumido por los indígenas americanos es una planta con valores de carbono muy particulares, su inferencia a partir de los valores isotópicos en los huesos es bastante clara. Ello hace que dicha señal sea evidente en restos óseos de poblaciones agrícolas tardías y notoriamente ausente en huesos muy tempranos, cuando aún no existía su cultivo. Sin embargo, el método es difícil de interpretar. En Norteamérica, las plantas responden mayoritariamente al proceso fotosintético de 3 carbonos, conocidas como plantas C3. El maíz, sin embargo, es una planta C4 y, por consiguiente, su presencia en los contextos arqueológicos del norte salta a la vista rápidamente. Sin embargo, la mayor diversidad ecológica generada por latitud en los trópicos, hace que muchas plantas sean de tipo C4 y que, por lo tanto, la lectura e interpretación de los datos isotópicos sea más difícil. Con todo, los resultados que se presentan aquí son interpretados juiciosamente y muestran cómo el patrón alimenticio de sociedades principalmente recolectoras de plantas

² SIRA: *Stable Isotopes Ratio Analysis*, por su sigla en inglés.

³ La edición número 26 de 1999 del *Journal of Archaeological Science*, está dedicada totalmente a las aplicaciones y nuevas interpretaciones a partir del estudio de isótopos estables.

silvestres cambió muy lentamente con el transcurso de los milenios, siendo casi imperceptible arqueológicamente entre un milenio y el siguiente, y más bien observable en rangos amplios de tiempo, de más de 4 o 5 mil años.

Pero aún existen lagunas. Los datos obtenidos a raíz de este trabajo apenas constituyen una pequeña muestra de lo que pudo ocurrir con la alimentación entre *ca.* 7000BP y *ca.* 1000BP, fechas que establecen el rango de los materiales disponibles para estudio. Tenemos un gran vacío de información entre el período comprendido por los milenios cuarto y quinto antes del presente, cuando pudieron ocurrir los cambios más determinantes del proceso de consolidación de la agricultura como uno de los fundamentos del nuevo sistema económico, pues en el extremo más temprano de la escala temporal hay datos sugerentes que hacen pensar en el manejo y la manipulación ordenados del medio ambiente con fines de producción de alimentos (véase por ejemplo Gnecco y Mora 1997, Gnecco 2000); y en el más tardío ya tratamos inequívocamente con poblaciones agrícolas. Así pues, ese “período intermedio” es el más crítico, donde posiblemente se encuentre la evidencia más clara de la transición de recolectores a agricultores. A diferencia de los milenios precedentes, este cambio sí debió ocurrir muy rápidamente.

El tema sobre el origen y desarrollo de la agricultura en Colombia fue abordado por Reichel-Dolmatoff quien, mediante evidencias indirectas, sugirió algunas ideas marcadamente difusionistas de cómo pudo haber sido el desarrollo de la adquisición y producción de alimentos (1965, 1978, 1986). La propuesta se fundamentó en dos ideas: la primera consideraba la Costa Atlántica colombiana como foco de desarrollo cultural, bajo el supuesto de que los grupos humanos tempranos basaron su economía de subsistencia en la recolección de moluscos. Buscó la evidencia arqueológica excavando varios concheros que, más que datos sobre la economía de subsistencia, suministraron información sobre la antigüedad de la cerámica en el continente. Sin embargo, de ello propuso Reichel-Dolmatoff un modelo de sociedad formativa aparentemente muy bien adaptada a ambientes naturales muy diversos, sugiriendo que explotaban el mar, los esteros, los bosques y las sabanas (1986:54) —ciertamente, una propuesta adaptativa de

extraordinaria diversificación— pero desafortunadamente, sin el soporte arqueológico necesario. La segunda, que él denominó “Etapa de Selva Tropical”, consideraba las tierras bajas de la selva amazónica como foco de desarrollo Formativo, de la cual se originarían eventualmente las grandes sociedades mesoamericanas y suramericanas (Reichel-Dolmatoff 1978:48). Su gran característica era el desarrollo de la agricultura de la yuca, inferida por la presencia de cerámica similar a los budares actuales que se emplean en la preparación de alimentos a partir de dicho tubérculo - asociación que resulta muy débil como cimiento de una teoría sobre el origen y desarrollo de la agricultura de tubérculos. Datos puntuales más recientes, basados en cuidadosos estudios paleoambientales, suministran una alternativa al modelo costero de Reichel-Dolmatoff (Oyuela-Caycedo 1996, Langebaek y Dever 2000); y, a pesar de que los trabajos actuales en las selvas tropicales del oriente colombiano demuestran la presencia de sociedades agroalfareras tempranas en esos territorios, la idea de que allí nacieron las grandes culturas suramericanas nunca ha tenido mayor vuelo, excepto dentro de un reducido grupo de fieles seguidores (por ejemplo Lathrap 1973, 1975).

Aparte de lo anterior, son contados los intentos por elaborar una visión global sobre los orígenes y desarrollo de la agricultura en Colombia, lo cual podría deberse a la falta de datos arqueológicos. Influye igualmente la llegada relativamente reciente a Colombia de arqueólogos especializados en métodos de análisis sofisticados para el procesamiento y estudio de evidencias arqueológicas no tradicionales (por ejemplo, especialistas en estudios de suelos, análisis de polen, análisis de isótopos estables y análisis de macrorrestos). En el caso particular del análisis de fitolitos, solamente contamos con los trabajos de Piperno (1985) en la región de Calima, y la recuperación de fitolitos a partir de cálculos dentales humanos en restos óseos muiscas (Parra 1998) que permitieron la identificación de cuatro familias (Graminea, Cucurbitacea, Cannacea y Piperacea) y tres especies: *Zea mays* —maíz—, *Canna edulis* —achira— y *Cucurbita pepo* —calabaza— (Parra 1998:21-22). Las contribuciones hechas por especialistas en medio ambiente y geología —como las de van der Hammen, principalmente— han permitido interpretaciones arqueológicas valiosas. A todo ello también se suman los datos de los etnobotánicos y de la etnoarqueología,

los cuales suministran la posibilidad de generar diversos modelos para tratar de explicar los procesos para la producción de alimentos en el pasado. Por ejemplo, el trabajo arqueológico de Herrera, L.F. *et al.*, (1989) en el Caquetá, complementado con cuidadosas observaciones etnográficas, aclara en buena parte las formas de apropiación de recursos y su utilización por parte de los actuales grupos indígenas; o la aplicación etnoarqueológica de la información obtenida en el estudio de grupos aborígenes que hasta hace poco eran esencialmente cazadores-recolectores (Politis 1999, 1996a, 1996b, 1992; Franky *et al.*, 1995) los cuales he usado en la discusión final.

Son contados los artículos que intentan algún tipo de síntesis sobre el desarrollo de la agricultura prehispánica en Colombia (por ejemplo, Domínguez 1981, Cardale de Schrimppff 1988-1989, Ardila 1989). Domínguez menciona una serie de plantas domesticadas que debieron ser importantes. Desafortunadamente, no existen contextos arqueológicos en Colombia que apoyen incontrovertiblemente la identificación de algunas de esas plantas. Hay apenas unos pocos datos disponibles sobre las plantas mencionadas por Domínguez en su trabajo de 1981. Aparte del maíz y la yuca, hay alguna evidencia arqueobotánica publicada con posterioridad para la presencia de la batata (*Ipomea batata*) y totumo (*Crescentia cujete*) en Zipacón asociadas a un estrato fechado en 3270 ± 30 BP (Correal y Pinto 1983:180-181), y calabaza (*Cucurbita pepo*) en Aguazuque asociada a un estrato fechado en 3860 ± 35 BP (cal 2300 ± 35 BC) (Correal 1990:261). En cuanto a la malanga (*Xanthosoma sagittifolium*) y el ají (*Capsicum* sp.), plantas a las que también hace referencia Domínguez como posiblemente relevantes (Domínguez 1981:85) no tenemos aún evidencia arqueobotánica en Colombia, aun cuando parece que varias especies de *Capsicum* ya se habían domesticado en Suramérica—especialmente en Perú, Bolivia y Argentina— por lo menos desde *ca.* 8000 o 7000BC (Pearsall 1992:181, 187); de manera que su presencia en territorio colombiano en épocas tempranas es una posibilidad.

El cultivo de la yuca se infiere indirectamente a partir de la presencia de budares (Domínguez 1981:84) pero no de evidencias arqueobotánicas. Hace 20 años, tal inferencia por asociación era explicable dada la acogida que para entonces tenía la propuesta de Reichel-

Dolmatoff y la evidente escasez de datos arqueológicos. Sin embargo, llama la atención que habiendo transcurrido desde entonces dos décadas de investigaciones, sigue siendo notoria la ausencia de la yuca arqueológica. A pesar de que aún se piensa en un centro de origen en el noroccidente del Amazonas, los fechados radiocarbónicos disponibles indican una cronología bastante reciente, e inclusive que su domesticación podría ser posterior a la batata (Pearsall 1992:194), aun cuando Cavelier *et al.*, (1995:44) indican que su cultivo en el medio Caquetá puede ser tan antiguo como *ca.* 5000BP. En otros lugares de Suramérica, como por ejemplo la costa central peruana, se reporta evidencia arqueológica de *Manihot* sp., con fechas alrededor de *ca.* 2700-2000BC (Pearsall 1992:184-185). La evidencia arqueobotánica de yuca más cercana a Colombia proviene de Venezuela, pero con cronología mucho más tardía, entre *ca.* 400-1500AD (Pearsall 1992:189). Parece que por el momento seguiremos infiriendo el cultivo de la yuca prehispánica mediante evidencias indirectas.

Ardila (1989) presenta la evidencia disponible sobre el origen temprano de la agricultura en Colombia dentro de un marco de fluctuaciones y cambios climáticos que seguramente incidieron en el proceso de la domesticación de plantas y animales. Resume bien algunos modelos para el origen de la agricultura que se han aplicado a Colombia. Dos de ellos son los propuestos por Reichel-Dolmatoff para la yuca, mediante los cuales intenta explicar su domesticación en las tierras bajas de las llanuras del Caribe como también en la selva amazónica. Otro de los modelos es el propuesto por Hawkes, quien veía factible una zona intermedia de vertiente entre las tierras bajas y la montaña alta como un área de gran potencial para el desarrollo de cultivos tempranos.

Desafortunadamente, es poco lo que se han tenido en cuenta los trabajos de los autores citados por Ardila y que suministran hipótesis muy sugerentes con respecto a posibles condiciones ambientales que pudieron incidir favorablemente en el desarrollo de la agricultura temprana en Colombia. La sugerencia de Sauer (1950) por ejemplo, de que la arracacha pudo haberse cultivado en las tierras altas de los Andes—particularmente en Colombia— mucho antes que la papa o el maíz, abre todo un espacio

medioambiental diferente a las costas o la selva donde pensar alternativas para modelar el desarrollo de la agricultura. Igualmente, su referencia a Hawkes y a la idea de buscar áreas de posibles cultivos tempranos en vertientes de la cordillera (Ardila 1989) no solamente resulta factible sino consecuente con el patrón de movilidad de las sociedades tempranas entre tierras altas, medias y bajas. Se podría inclusive especular un poco y sugerir que el modelo de adaptación y producción económica vertical que caracterizó más adelante a las sociedades cacicales agrícolas, no es otra cosa que una versión políticamente sofisticada heredada de los sistemas móviles de procuramiento más tempranos.

Es igualmente interesante (Ardila 1989:8-9) su reflexión en el sentido de que hay que pensar en diferentes sitios para el desarrollo y/o adopción temprana de la agricultura en Colombia. No son solamente el maíz y la yuca los productos que pueden definir y explicar los procesos agrícolas tempranos en el país y, sobre todo, hay que seguirle la pista arqueológica a tubérculos que más tarde fueron fundamentales en la dieta de las sociedades agrícolas, como lo fueron las chuguas, ibias y cubios mencionados también por Ardila (1989:9) y que constituyeron parte fundamental de la dieta altiplánica tardía (Langebaek 1987:59). La importancia de estos productos se ve opacada porque los arqueólogos tienden a concentrar sus discusiones alrededor de las especies agrícolas más conocidas y no porque aquellas otras fuesen secundarias. Las chuguas pueden llegar a superar a la papa en productividad en tierras altas (National Research Council 1989:110). De ella se han hallado restos arqueológicos en la costa central del Perú con fechas entre *ca.* 6000 y 8000BC (Pearsall 1992:178).

Con respecto a las propuestas de Reichel-Dolmatoff, trabajos recientes sugieren que el modelo de transición entre el sistema económico basado en ecosistemas marinos de estuarios, interpretados a partir de los concheros, y la agricultura, tal vez no sea adecuado, y plantean más bien una correlación baja entre ambos fenómenos (Oyuela-Caycedo 1996). Con base en un cuidadoso análisis sobre los cambios climáticos ocurridos en la Costa Atlántica a partir del sexto milenio BP, las transgresiones y regresiones del mar y su directa relación con la formación de estuarios, Oyuela-Caycedo (1996:50) ha sugerido que la

explotación de dichos estuarios fue una adaptación independiente que no debe considerarse como una etapa previa a la producción de alimentos.

Más aún, Oyuela piensa que los procesos que condujeron a dicha producción de alimentos fueron diferentes en la costa y en el interior de Colombia, por lo que los resultados de sus excavaciones en la serranía de San Jacinto permitirían proponer un modelo y una secuencia diferentes a las ya conocidas. En realidad, el mismo autor plantea que el sistema de procuramiento en la costa no ha variado tanto desde el Formativo hasta nuestros días, mientras que hacia el interior sí se observan cambios notorios. En tal sentido, el elemento que se considera clave en este proceso tierra adentro, es la estacionalidad bimodal (Oyuela-Caycedo 1996:83-84) —período húmedo *vs.* período seco— en el sentido de que impondría la necesidad de establecer cambios en las “estrategias de movilidad y subsistencia” (Oyuela-Caycedo 1996:83); es decir, plantea un modelo esencialmente de movilidad logística el cual se respalda con la evidencia paleobotánica (Bonzani 1997). También propone Oyuela-Caycedo que tales “estrategias condujeron hacia la intensificación del uso de ciertos alimentos, que podrían verse como antecedente al desarrollo de la producción de alimentos a gran escala” (Oyuela-Caycedo 1996:83)⁴.

De acuerdo con Reichel-Dolmatoff (1965, 1978, 1986) el primer y principal producto agrícola que aparece en las tierras bajas del Caribe es la yuca. Sin embargo, en San Jacinto no hay evidencia de la presencia de esa planta (Oyuela-Caycedo 1996:83) y más bien la información excavada indicaría una fuerte dependencia de la recolección de semillas (Oyuela-Caycedo 1996; Bonzani 1997). Uno podría leer entre líneas que el proceso hacia el cultivo vegetativo de la yuca tendría mejores posibilidades de gestarse a partir de una economía de recolección de plantas silvestres, que de otra diferente basada en la recolección de moluscos en un ambiente de estuarios.

⁴ Mi traducción. El original dice a la letra: “These strategies led to an intensification of the use of certain foods which can be seen as the antecedent to the development of full scale food production” (Oyuela-Caycedo 1996:83).

En concordancia con lo anterior, la primera aproximación arqueológica regional al tema del desarrollo de la agricultura en las tierras bajas del Caribe colombiano (Langebaek y Dever 2000), suministra la posibilidad de pensar dicho proceso en términos espaciales más amplios y no tan locales. Langebaek y Dever (2000:52) confirman el hecho de que las sociedades del Formativo Temprano en el bajo Magdalena eran muy móviles y no agrícolas, a pesar de ser alfareras, y que su densidad poblacional era baja, es decir, que por lo menos para ese período de tiempo no puede hablarse de presión demográfica como causa de la adopción de la agricultura (2000:52). Sus excavaciones demuestran que el aumento de la densidad poblacional ocurre al finalizar el Formativo Temprano y comienzos del Formativo Medio, cuando ya existe evidencia de que se trata de sociedades agrícolas. En otras palabras, los autores ven que la adopción de la agricultura en las tierras bajas del Caribe es más tardía de lo que propone el modelo clásico y que viene de la mano con la formación de aldeas grandes de sociedades sedentarias (Langebaek y Dever 2000:51-52).

Vista desde la Costa Atlántica, la información suministrada por los trabajos de Oyuela, Bonzani, y Langebaek y Dever, sugieren que el modelo de Reichel-Dolmatoff sobre el origen costero temprano de la agricultura, que luego se difunde hacia el sur del país para “colonizar” las vertientes de alturas medias cordilleranas, podría variar sustancialmente tanto desde el punto de vista cronológico (es decir, la adopción de la agricultura en tiempos más recientes que lo aceptado hasta ahora), como de la perspectiva de espacio y dirección (no un origen costero a partir de una economía de recolección de moluscos hacia la vegetación de la yuca, sino un desarrollo agrícola tierra adentro de las llanuras del Caribe a partir de sociedades eminentemente recolectoras de plantas silvestres). Evidentemente hay que empezar a pensar en diversos procesos, tal vez independientes algunos de ellos, que dieron como resultado la adopción o el desarrollo de la agricultura en sitios con ecologías diferentes, como ya ha sido sugerido anteriormente por Ardila (1989:8) y recientemente por Langebaek y Dever (2000:53).

También se han realizado estudios sobre el manejo del medio ambiente y la producción de alimentos en la selva amazónica colombiana (Reichel-Dolmatoff 1965,

Andrade 1986, Cavelier *et al.*, 1990, Mora *et al.*, 1991, Cavelier *et al.*, 1995, Gnecco y Mora 1997, Morcote *et al.*, 1998), aun cuando no con la misma cobertura espacial que en otras regiones del país (véase: Oyuela-Caycedo 1999 para una buena evaluación crítica sobre la arqueología en la Amazonia colombiana). Al igual que las tierras bajas del Caribe, la selva amazónica ha sido propuesta como uno de los focos de origen de la agricultura, siguiendo la tradicional visión difusionista de los años sesenta y setenta del siglo 20 (Reichel-Dolmatoff 1965; Lathrap 1975). A pesar de que los citados autores planteaban hipótesis interesantes, hay que aceptar que las evidencias arqueológicas que les deberían sustentar siguen siendo muy escasas. Algunas propuestas son marcadamente especulativas (Reichel Dussán 1987), pues recogen, en formato de teoría, ideas que siguen siendo puramente hipotéticas y que requieren del soporte de la evidencia arqueológica. Afortunadamente contamos con investigaciones más recientes llevadas a cabo en el Amazonas colombiano que, aun cuando escasas, ofrecen una interpretación bastante ponderada y arqueológicamente sustentada de evidencias de ocupaciones tempranas y tardías en la selva y su relación con el origen y desarrollo de la agricultura (Andrade 1986, Herrera *et al.*, 1988, Cavelier *et al.*, 1990, Mora *et al.*, 1991, Herrera *et al.*, 1992, Cavelier *et al.*, 1995; Gnecco y Mora 1997). También es cierto que al interpretar la evidencia disponible, se debe recordar que prácticamente toda proviene de una misma área en la región de Araracuara (Caquetá).

Las excavaciones en Araracuara han buscado establecer la relación entre actividad humana, suelos antrópicos y agricultura. Identificados por primera vez en Colombia por R. von Hildebrand (1976), los estudios de Herrera, L. (1981) y Andrade (1986) fueron pioneros en el país en cuanto a suelos antropogénicos, como también en el establecimiento de una primera cronología para los sitios de habitación amazónicos con fechas alrededor de 2740 ± 70BP (Andrade 1986:56). Allí se vió que los procesos que dieron origen a los diferentes sistemas de adaptación en ambientes selváticos tenían una antigüedad considerable, y que dicho ambiente de bosque tropical, más que un obstáculo, era fuente de recursos para el desarrollo de asentamientos humanos.

Cavelier *et al.*, (1995:42-43) sugieren que los actuales conocimientos aborígenes sobre el manejo y uso de plantas y animales, solamente pudieron adquirirse durante miles de años de experimentación. Igualmente, plantean la cacería oportunista en huertas, mediante el sembrado de especies atractivas a ciertos animales. Gnecco y Mora (1997:689) también son partidarios del impacto humano sobre los ecosistemas desde épocas muy tempranas en Peña Roja, Caquetá (*ca.* 10.000BP); y en general, las investigaciones en la Amazonia apuntan cada vez hacia períodos más tempranos con evidencias de uso y manipulación controlada de los recursos vegetales. A diferencia de las llanuras del Caribe y, de acuerdo con la evidencia actual, parecería que las fechas para la adopción de plantas como el maíz y la yuca fueron más tempranas, alrededor de *ca.* 5000BP en el medio Caquetá (Cavelier *et al.*, 1995:44).

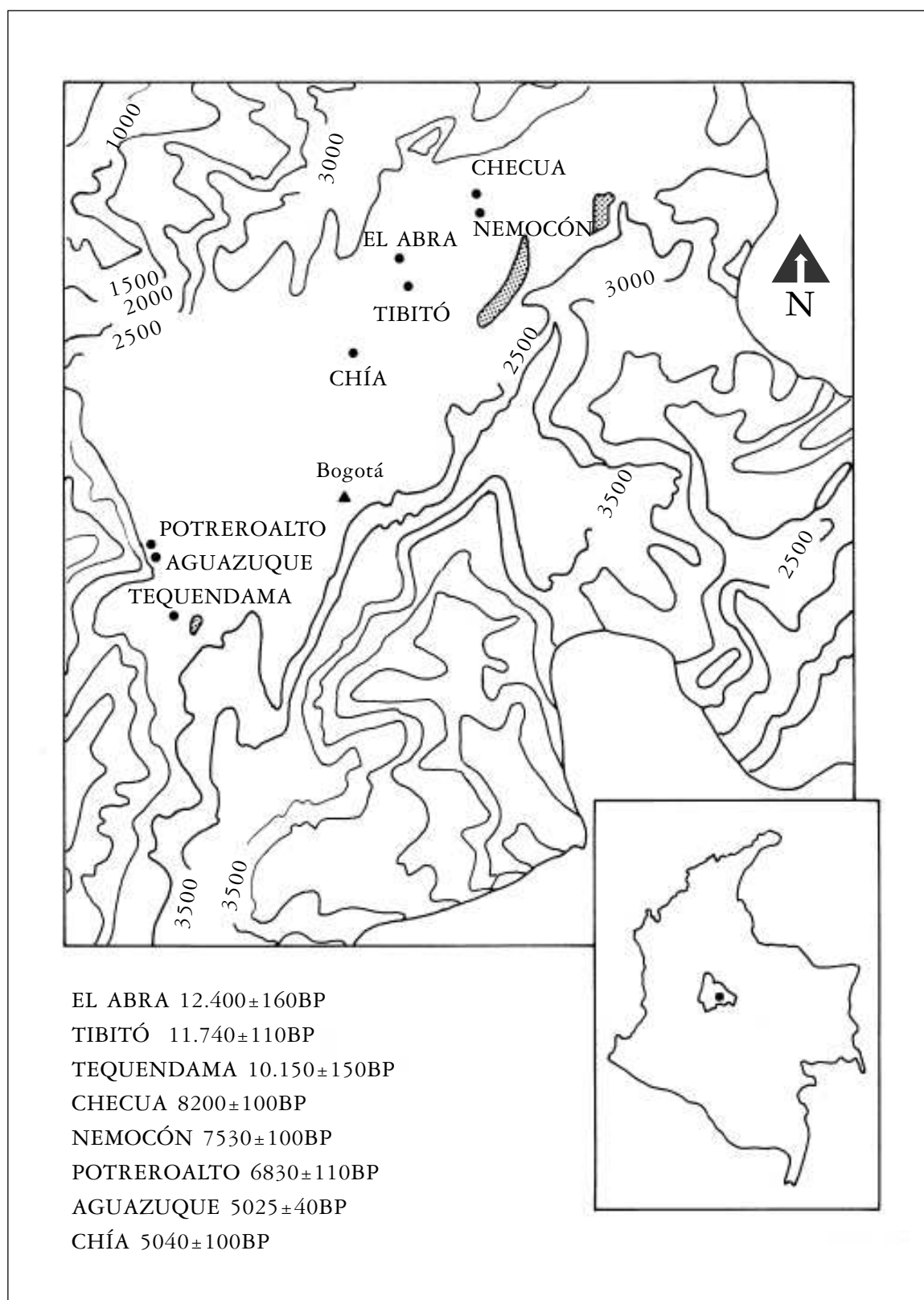
Finalmente, algunas de las fechas más tempranas para la presencia del maíz en territorio colombiano son aquellas obtenidas en el Valle del Cauca, en la hacienda El Dorado 6680±230BP (Bray *et al.*, 1987:447) y en la hacienda Lusitania 5150±180BP (Monsalve 1985:42, Bray *et al.*, 1987:446). La evidencia paleobotánica para la hacienda El Dorado fueron fitolitos de maíz (Piperno 1985), y para la hacienda Lusitania provino del análisis de polen (Monsalve 1985). En ambos casos es escasa. A pesar de que su asociación estratigráfica y el control de las muestras de radiocarbono es bueno, no hay suficientes datos que permitan inferir el grado de intensidad de los cultivos. Sencillamente comprueban la presencia del maíz en ese período de tiempo⁵. Para los milenios subsiguientes, Bray *et al.*, (1987:445) encontraron que las muestras de polen tomadas en El Dorado se asocian con un evento de gran deforestación y un marcado aumento en la presencia de gramíneas y maíz. Dicha correlación podría estar sugiriendo que la adopción del cultivo del maíz en esta área ocurrió alrededor del quinto milenio BP, lo que resulta consecuente con otras áreas del país.

Visto lo anterior, resulta apenas natural que ya no podamos explicar el origen, desarrollo y adopción de la agricultura en Colombia a partir de un solo modelo, y mucho

⁵ Para algunos reparos sobre la confiabilidad de la posición estratigráfica de los fitolitos, véase: Smith (1995).

menos convertir una hipótesis no comprobada en teoría explicativa. Varios de los autores citados atrás concluyen de manera lógica que hubo una gama de condiciones ambientales, biológicas y sociales en diferentes lugares y tiempos, que pudieron definir procesos distintos hacia la agricultura, e inclusive lugares donde nunca la hubo – incluyendo tiempos recientes– lo cual hace pensar que la agricultura no siempre fue la consecuencia necesaria de adaptaciones sociales o ecológicas “complejas”. Ciertamente, la tendencia general sí fue hacia una mayor productividad de alimentos, pero aquello también implicó nuevos problemas (Langebaek y Dever 2000) como por ejemplo menor diversidad de alimentos, mayor riesgo de largos períodos sin suficiente comida a causa de posibles pérdidas de cosechas, mayor patología bucodental, mayor erosión de los suelos, e inclusive mayor tensión política. Los resultados paleobotánicos recientes, junto con el mejor refinamiento de los métodos de fechación, muestran que los procesos de domesticación, adopción o desarrollo de la agricultura prehispánica, ocurrieron de manera diferencial en Colombia, y que entender dichos procesos no es posible sobre la base de rangos cronológicos pequeños ni sobre secuencias locales puntuales. Puesto que los pobladores más tempranos –e inclusive los tardíos– basaron su subsistencia en una gran movilidad territorial, los métodos de la arqueología deben adaptarse para registrar dicha movilidad.

Finalmente, la información que proviene del altiplano cundiboyacense –especialmente de la Sabana de Bogotá– será a la cual haré referencia a lo largo de este libro, pues la mayor parte de las muestras procesadas provienen de esta área, aun cuando incluiré aquí los resultados de muestras excavadas en el altiplano nariñense y en la región de Porce, en Antioquia, con fines comparativos. En términos generales, los resultados obtenidos del análisis de isótopos estables (^{d13}C en colágeno, ^{d13}C en hidroxiapatita y ^{d15}N en colágeno) que se presentan a continuación, tienden a apoyar la idea de sociedades altiplánicas tempranas que enfatizaban la recolección de plantas, las cuales conformaban el mayor porcentaje de la dieta por encima de la carne de animales. Esta tendencia se percibe desde *ca.* 10.000BP y tiene una duración de por lo menos 5000 años. Los cambios en el patrón alimenticio son casi imperceptibles durante todo ese tiempo, lo que de alguna manera indica que se trataba de un



Mapa 2. Localización de los sitios arqueológicos en la Sabana de Bogotá mencionados en el texto.

sistema económico muy viable. La adopción de la agricultura debió ocurrir en el transcurso de *ca.* 5000 a 4000BP pero desafortunadamente no tenemos datos para este período. Sin embargo, me atrevo a adelantar que los restos óseos que se excaven en el futuro y que correspondan a ese rango cronológico, mostrarán inequívocamente dicha tendencia al cambio de dieta y, por ende, hacia un nuevo sistema económico.

La agricultura fue voraz. Si la recolección y la cacería complementaria se mantuvieron casi inalteradas como sistema de obtención de alimentos durante más de 5000 años, la agricultura tomó acaso 500 años para reemplazarlas, aun cuando no totalmente, sí lo suficiente para desplazarlas como motor socioeconómico.

II. LA CRONOLOGÍA

Las fechas de radiocarbono

Convenciones para notación de fechas utilizadas en este trabajo

Para mayor claridad en la interpretación de las fechas de radiocarbono presentadas en este trabajo y con el fin de evitar la confusión que podría generar el uso de letras minúsculas en la notación cronológica (véase por ejemplo la explicación de Renfrew y Bahn 1994:123), utilizaré aquí la notación internacional usada corrientemente por los laboratorios de radiocarbono. Por consiguiente, he optado por no traducir las siglas al español. La notación radiocarbónica debe seguir, a mi juicio, una convención internacional única que sea entendida fácilmente y sin ambigüedades por cualquier investigador; y puesto que ésta ya existe, me ceñiré a ella estrictamente.

Las fechas calibradas, al igual que las fechas en años radiocarbónicos BP, se suministran teniendo en cuenta

el error estándar de $s \pm 1$ (68% de probabilidad). Sin embargo, algunos laboratorios sugieren utilizar el rango que resulta al aplicar el margen de error de $s \pm 2$ (95% de probabilidad). En este trabajo solamente se presentan las fechas con una desviación estándar, lo cual ha sido de uso corriente en la arqueología colombiana. Sin embargo, no está de más recordar que toda interpretación que se haga sobre la base de $s \pm 1$ deja por fuera 1/3 de la probabilidad de estar dentro del rango más certero. Tratándose de fechas tempranas con rangos de error grandes (como por ejemplo El Abra, B-2133 con un $s \pm 1$ de 430 años), es prudente evaluar detenidamente la pertinencia de dichos fechados para interpretaciones directas. Aun cuando la calibración de casi todas las fechas calculadas por Beta Analytic Inc. para este trabajo dan un punto de intersección en la curva entre años de radiocarbono BP y años calendario BC, aquí siempre se usará la cronología con base en el rango suministrado por $s \pm 1$ y las interpretaciones de los procesos culturales involucrados serán, en consecuencia, el resultado de considerar dichos procesos desde una pers-

Notación	Significado	Observaciones
BP	Años de radiocarbono antes del presente.	Se refiere a las fechas suministradas por los laboratorios con un margen de error indicado por el signo \pm . Generalmente el error indicado es de $s \pm 1$, es decir, una probabilidad del 68%.
cal BC	Años calendario antes de Cristo.	Fecha calibrada.
cal AD	Años calendario después de Cristo.	Fecha calibrada.
ca.	(<i>circa</i>) Años aproximados.	Cronología relativa por asociación con alguna fecha radiocarbónica, con algún período, estrato natural o con objetos, pero en todo caso una fecha relativa. Puede darse indicándose si se refiere a años BP, BC ó AD.

Tabla 1. Notación radiocarbónica.

pectiva temporal amplia¹. Debo hacer énfasis, sin embargo, en que se deben tener en cuenta los resultados de las fechas calibradas, especialmente para los períodos de tiempo más tempranos. En la Figura 1 se ilustran las diferencias en años calendario para algunas de las fechas que nos incumben directamente.

No se reportarán fechas en años antes o después de Cristo a menos que sean calibradas. Es decir, ninguna fecha radiocarbónica será relacionada con el tradicional año calendario 1950AD. Si la fecha no se pudo calibrar, entonces solamente se presentará la fecha en años de radiocarbono BP según haya sido reportada por el laboratorio en cuestión. La única excepción se hace en el caso de las fechas publicadas por Pearsall (1992) para diferentes sitios de Suramérica, a las cuales hago referencia con fines comparativos en algunos apartes del texto. Dichas fechas fueron publicadas en años calendario BC o AD por la citada autora. En la Figura 1 se ha graficado el resultado de asociar los años BP con el año de 1950AD, con el fin único de mostrar su considerable diferencia de tiempo en años calendario con respecto a las fechas calibradas. Al revisar esta comparación cronológica, resulta clara la pertinencia de abandonar la referencia al año 1950AD en favor de las fechas calibradas; o, en su defecto, sencillamente reportar las fechas en años BP². Los códigos que identifican a los laboratorios de radiocarbono donde se han procesado

las fechas que aparecen en este informe son los siguientes en orden alfabético:

- B: Beta Analytic Inc. (Miami, USA).
- GrN: University of Groningen Radiocarbon Laboratory (Holanda).
- GX: Geochron Laboratories (Cambridge, Massachusetts, USA).
- OxA: Oxford University Radiocarbon Accelerator Unit (Inglaterra).
- Pitt: University of Pittsburgh Radiocarbon Laboratory (USA).

La calibración de las fechas en este trabajo fue realizada por Beta Analytic Inc., con base en las curvas publicadas en Vogel *et al.*, (1993), Talma and Vogel (1993) y Stuiver *et al.*, (1993).

Los sitios tempranos

La interpretación de los cambios ocurridos en la dieta desde el Paleolítico hasta las sociedades agrícolas, depende en gran medida del manejo que se le da al tiempo. Una cronología cuidadosa es indispensable para que la interpretación de los valores isotópicos sea confiable.

La mayoría de las fechas para los períodos tempranos en Colombia se han obtenido de estratos naturales –casi siempre muestras de carbón mezclado con tierra, como en el caso de El Abra (van der Hammen *et al.*, 1966-1969:15-16)– y luego, tales fechas se han asociado con los materiales culturales y los restos humanos hallados en los mismos estratos. Esta metodología, a pesar de haberse utilizado tradicionalmente en arqueología, presenta problemas cuando se requiere fechar con precisión cada uno de los individuos bajo estudio, y ha sido uno de los puntos críticos en la interpretación de evidencias de fitolitos en estudios sobre el origen y desarrollo de la agricultura del maíz, puesto que estos no son fechables directamente (véase Smith 1995:159). El caso de la muestra ósea de Galindo utilizada en este estudio, es un ejemplo que ilustra bien el problema, pues a pesar de que el estrato con el cual se asocia el esqueleto tiene una fecha de 7730±60BP (cal BC 6485)³, el resultado del análisis

¹ Varias fechas radiocarbónicas dieron más de una intersección sobre la curva de calibración. En esos casos se tomó siempre la intermedia. Dichas calibraciones fueron las siguientes: El Abra: 8760±350BP (cal 7885BC, cal 7795BC y cal 7730BC). Checua: 8200±110BP (cal 7235BC, cal 7160BC y cal 7140BC). Aguazuque: 4030±35BP (cal 2560BC, cal 2525BC y cal 2500BC). Tequendama: 2225±35BP (cal 355BC, cal 295BC y cal 220BC).

² La referencia al año 1950AD para traducir las fechas radiocarbónicas en años calendario era necesaria por la divergencia que se descubrió entre los fechados de ¹⁴C y la dendrocronología en la década de los 50 del siglo 20, y porque la concentración de ¹⁴C en la atmósfera durante la primera mitad de ese siglo fue considerablemente alterada por el aumento en el uso industrial del carbón desde finales del siglo 19. Actualmente, las curvas de calibración son cada vez más precisas y no es aconsejable seguir refiriéndose a 1950AD existiendo una opción mejor.

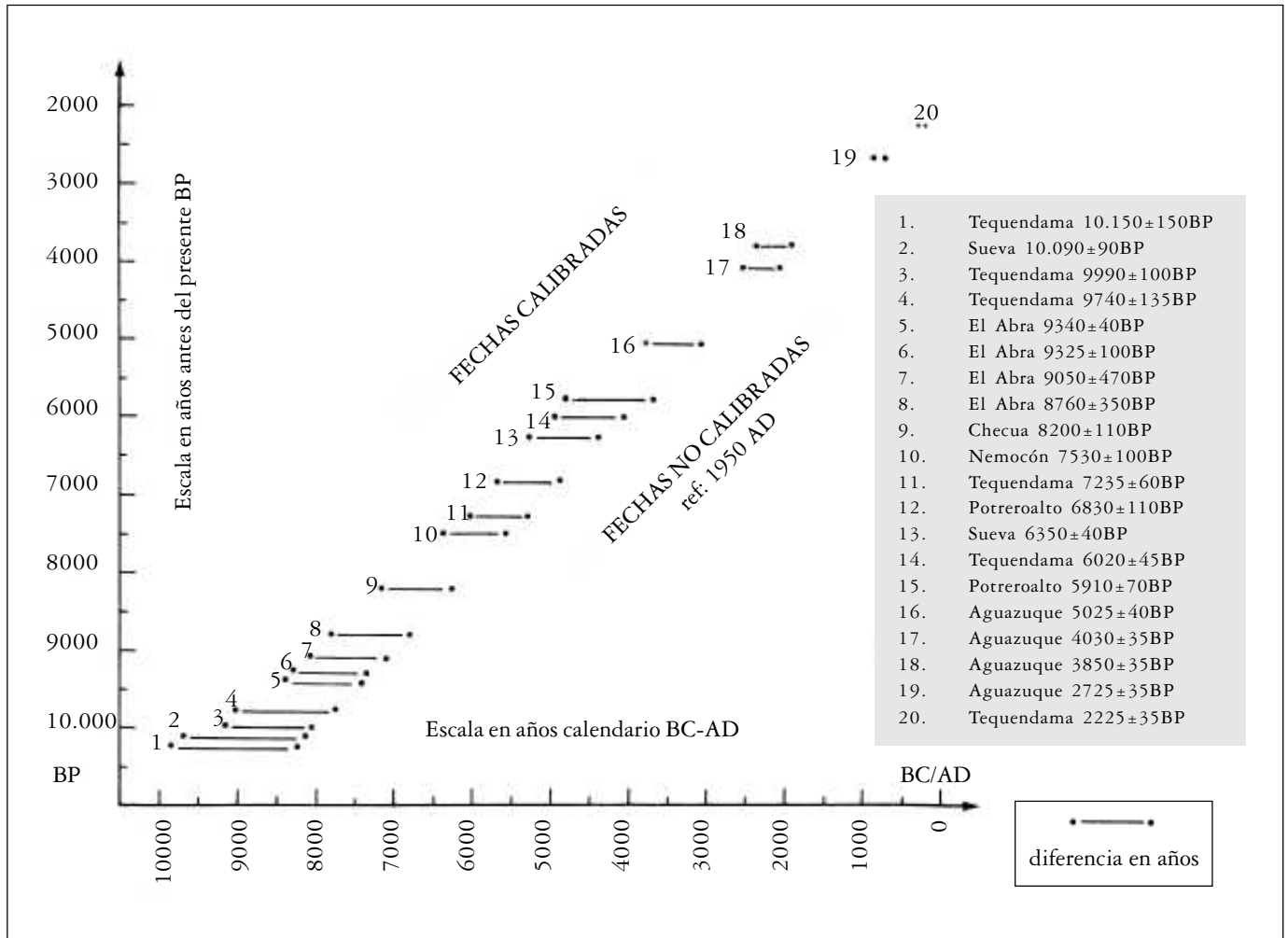


Figura 1. Diferencias entre fechas calibradas y fechas no calibradas.

de isótopos $^{13}\text{C}_{\text{col}}$ fue: -15.32, lo que indica que era una persona con un consumo importante de plantas C4. Es decir, este caso se sale completamente del modelo propuesto para las sociedades tempranas no agrícolas, y se acerca mucho al modelo de las sociedades agrícolas contrastando fuertemente con todos los demás individuos de las poblaciones tempranas. Esta es una de las razones por las que se debe tener precaución al interpretar los resultados isotópicos en perspectiva cronológica.

De todas las muestras analizadas para el período temprano (n=27), sólo cuatro (14.8%) tienen fecha directa el

hueso: Tequendama E-12 y E-13 (Correal y van der Hammen 1977:33); y Potreroalto 1 y 2 (Orrantía 1997:184). Además de estas fechas directas, el material de Tequendama cuenta con otra fecha más tomada de un hueso humano: Tequendama E-7 (Correal y van der Hammen 1977:33), pero sobre este individuo no hay datos de isótopos. Por otro lado, las cuatro fechas disponibles actualmente para el sitio Aguazuque fueron todas procesadas de huesos humanos (Correal 1990:26-27), lo cual ayuda bastante en la interpretación.

El segundo problema que afrontamos es el de la calibración. Aun cuando es válido trabajar solamente con las fechas de radiocarbono, la profundidad temporal en años calendario es absolutamente definitiva para la ubicación cronológica de la problemática que nos ocupa. Puesto que las fechas de radiocarbono son datos que tienen cier-

³ Esta fecha fue gentilmente comunicada personalmente al autor por María Pinto. Su informe sobre el sitio Galindo aún permanece inédito.

to rango de divergencia con la edad verdadera de los objetos, es muy difícil interpretar los procesos socioculturales dentro de ese marco temporal, porque conceptualmente no es fácil entenderlas dentro de una cronología sin referentes culturales. Por otra parte, los laboratorios y los arqueólogos están empezando a reportar sus fechas en años calendario calibrados. Esto significa que nuestras cronologías calendáricas van a variar, como también nuestros marcos conceptuales sobre el manejo del tiempo arqueológico, especialmente tratándose de las etapas más tempranas de poblamiento humano.

Dada la variabilidad de la concentración de ^{14}C en la atmósfera por razón de los cambios en el campo magnético de la Tierra, las glaciaciones y diversos fenómenos naturales a gran escala en el pasado (Bowman 1990); y dada la discriminación a la que es sometido el isótopo ^{14}C en su absorción por la materia orgánica con respecto a $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, las fechas que recibimos actualmente de la mayoría de laboratorios vienen con una tasa de corrección de ^{13}C que aparece en los reportes como fecha convencional de radiocarbono. Esta es la fecha que debe reportarse. Desafortunadamente, la mayoría de las fechas para los sitios tempranos en Colombia no tienen el factor de corrección $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, lo que las hace más tardías de lo que realmente son. A esto se suma otro inconveniente: la tasa de corrección—calculada aproximadamente en 16 años más antiguo por cada 1‰ (partes por mil) de fraccionamiento—varía dependiendo del material orgánico que se haya fechado. Es decir, si tenemos fechas en hueso humano para Tequendama, pero fechas en carbón y tierra para El Abra, el porcentaje de fraccionamiento para cada uno es diferente y, por ende, la corrección resulta absolutamente imprescindible para poder hacer correlaciones temporales confiables entre ambos sitios.

Es claro que la diferencia en años calendario entre fechas calibradas y no calibradas (estas últimas con referencia al año 1950AD), aumenta cuanto más temprana sea la fecha de radiocarbono y disminuye cuanto más tardía. Esta tendencia para las fechas de los sitios analizados en este trabajo se puede observar en la Figura 1. Así, por ejemplo, si antes hacíamos referencia a los esqueletos de Tequendama encontrados en estratos del octavo milenio antes de Cristo, ahora vemos que se trata en realidad del

noveno milenio antes de Cristo, entre 1000 y 1500 años más antiguos. Ciertamente, la perspectiva temporal cambia sustancialmente, sobre todo ante la posibilidad de que ciertos procesos, como por ejemplo el despeje intencional de vegetación o la manipulación temprana de plantas, se mueva más atrás en el tiempo. Sitios tan importantes como Tequendama I, por ejemplo, presentarían evidencias de ocupación y actividad humana desde casi 10.000BC en lugar de 8000BC.

La antigüedad de los sitios de donde provienen las muestras que hemos utilizado para el estudio de isótopos estables es, en orden de más temprano a más tardío, la que se indica a continuación, relacionando también para cada sitio las evidencias de alimentación o procesamiento de alimentos indicadas por los investigadores que excavaron en cada sitio.

Checua

*Rango cronológico: 8200 ± 110BP - 7800 ± 160BP
(cal 7400BC - cal 6440BC incluye s ± 1)*

Checua, ubicado al norte del municipio de Nemocón en la Sabana de Bogotá, es el sitio con la cronología más antigua asociada a los restos óseos estudiados en este trabajo (Groot 1995:50-52, 54; 1992:19, 22, 64, 77)⁴. Las fechas provienen de dos muestras de carbón vegetal. Ninguna fue obtenida directamente de los huesos. Cada fecha indica una zona de ocupación diferente. Entre el extremo más tardío de la primera zona de ocupación y el más temprano de la segunda en términos de años calendario calibrados, hay una diferencia de *ca.* 265 años; pero entre el extremo más temprano de la primera zona de ocupación y el más tardío de la segunda, la diferencia es de *ca.* 1000 años. Los dos esqueletos analizados provienen de la segunda zona de ocupación, y puesto que las fechas se obtuvieron sobre muestras de carbón, la cronología de los esqueletos es relativa. Para efectos de interpretación, los dos esqueletos analizados (E-10 y E-11) los ubicamos en el rango de cal 6765BC - cal 6440BC. Para la primera

⁴ Los sitios de la Sabana de Bogotá con cronologías más tempranas aún se presentan en la Tabla 2. Hasta la fecha, El Abra, Tibitó, Sueva y las primeras zonas de ocupación de Tequendama I siguen siendo los sitios más antiguos.

Sitio	Muestra s+1	14C s±1	Calibrada s+1	1950AD	Diferencia
El Abra	GrN 5561	9340±40BP	8410-8355BC	7430-7350BC	980-1005
El Abra	GrN 5746	9325±100BP	8445-8210BC	7475-7235BC	970-975
El Abra	I 6363	9050±470BP	8580-7555BC	7570-6630BC	1010-925
El Abra	GrN 5710	9025±90BP	8085-7990BC	7165-6985BC	920-1005
El Abra	B 2133	8810±430BP	8230-7450BC	7290-6430BC	940-1020
El Abra	B 2137	8760±350BP	8085-7470BC	7160-6460BC	925-1010
El Abra	GrN Col82	8670±90BP	7885-7555BC	6810-6630BC	1075-925
El Abra	B 2135	7250±100BP	6170-5980BC	5400-5200BC	770-780
Sueva	GrN 8111	10.090±90BP	9965-9150BC	8230-8050BC	1735-1100
Sueva	GrN 8112	6350±40BP	5305-5255BC	4440-4360BC	865-895
Nemocón		7530±100BP	6435-6215BC	5680-5480BC	755-735
Nemocón		6825±40BP	5695-5620BC	4915-4835BC	780-785
Teq	GrN 7114	10.150±150BP	9890BC	8200BC	1690
Teq	GrN 7113	10.140±100BP	9860BC	8190BC	1670
Teq	GrN 6732	10.130±150BP	9830BC	8180BC	1650
Teq	GrN 6210	10.025±95BP	9225BC	8075BC	1150
Teq	GrN 6730	9990±100BP	9690-9070BC	8140-7940BC	1550-1130
Teq	GrN 7115	9740±135BP	9060-8705BC	7925-7655BC	1135-1050
Teq	GrN 7477	7235±60BP	6130-5990BC	5345-5225BC	785-765
Teq	GrN 6729	7090±75BP	5985-5850BC	5215-5133BC	770-717
Teq	GrN 6728	6990±110BP	5960-5705BC	5150-4930BC	810-775
Teq	GrN 6537	6395±70BP	5420-5265BC	4515-4375BC	905-890
Teq	GrN 7478	6020±45BP	4945-4850BC	4115-4025BC	830-825
Teq	GrN 7476	5805±50BP	4745-4585BC	3905-3805BC	840-780
Teq	GrN 6536	2225±35BP	370-200BC	310-240BC	60-40
AZ	GrN 14447	5025±40BP	3925-3770BC	3115-3035BC	810-735
AZ	GrN 12390	4030±35BP	2580-2480BC	2115-2045BC	465-435
AZ	GrN 14478	3850±35BP	2345-2240BC	1935-1865BC	410-375
AZ	GrN 14479	2725±35BP	900-825BC	810-740BC	90-85
PA-1	B 104491	6830±110BP	5750-5590BC	4990-4770BC	760-820
PA-2	B 104490	5910±70BP	4855-4725BC	4030-3890BC	825-835
Checua		8200±110BP	7400-7030BC	6360-6140BC	1040-890
Checua 1	B 53924	7800±160BP	6765-6440BC	6010-5690BC	755-750
Galindo		7730±60BP	6570-6455BC	5840-5720BC	730-735

Tabla 2. Diferencia en años entre fechas calibradas y no calibradas para sitios tempranos de la Sabana de Bogotá.

zona de ocupación, Groot reporta una frecuencia baja de herramientas líticas y de hueso, e indica que la mayoría son instrumentos cortantes y muy pocos cantos rodados, estos últimos posiblemente empleados para el procesamiento de vegetales (Groot 1995:49, 1992:62). Para la segunda zona de ocupación, Groot encuentra un aumento en la lectura de fósforo lo cual interpreta como intensificación de influencia humana (Groot 1995:51). Reporta herramientas cortantes que asocia con actividades de “descarnado y destaje” (Groot 1995:54), y cantos rodados relacionados con actividades de procesamiento de vegetales (Groot 1995:54). Los restos de fauna presentes son de venado y curí. De acuerdo con los datos arqueológicos, Checua se habría caracterizado por el procesamiento de plantas para alimento –semillas, tubérculos– y también de algunos animales.

Tequendama I

(1) *Rango cronológico: 7235±60BP - 6020±45BP*

(cal 6130BC - cal 4850BC incluye s±1)

(2) *Rango cronológico: ca. 3500 y ca. 3000BP*

Tequendama I(1): Tequendama tiene un rango cronológico muchísimo más amplio, iniciando en 10.920±60BP con la primera evidencia de artefactos líticos (Correal y van der Hammen 1977:32). Sin embargo, aquí solamente haremos referencia al período de tiempo comprendido por las muestras analizadas. Las fechas en cuestión corresponden a la unidad estratigráfica 8a, cuyos límites cronológicos son establecidos por los autores entre 6000BP y 7000BP (Correal y van der Hammen 1977:32, 35). La unidad estratigráfica fue fechada mediante dos muestras de carbón vegetal en 7090±75BP y 6990±110BP (Correal y van der Hammen:36), y luego los entierros No.12 y No.13 fueron fechados directamente de los huesos, obteniendo fechas de 7235±60BP y 6020±45BP (Correal y van der Hammen:33) que corresponden bien con la cronología de la unidad. Para efectos de interpretación de los datos de isótopos, usaremos el rango de cal 6130BC - cal 4850BC. Los restos de fauna hallados en esta zona de Tequendama son pocos. Se indica la presencia de roedores, venados y otros animales en proporciones muy bajas (Correal y van der Hammen 1977:49).

Tequendama I(2): dos muestras de hueso de Tequendama I enviadas para análisis de isótopos estables son relativamente tardías (*ca. 3000BP a ca. 3500BP*), y sus valores isotópicos son consecuentes con la cronología, la cual es por asociación con fechas procesadas sobre carbón.

Potreroalto

Rango cronológico: 6830±110BP - 5910±70BP

(cal 5750BC - cal 4725BC incluye s±1)

Potreroalto se ubica al suroccidente de la Sabana de Bogotá, en el municipio de Soacha. En el sitio fueron excavados dos esqueletos y se fecharon directamente del hueso (Orrantia 1997:184). Actualmente, las excavaciones no han sido ampliadas ni hay correlación estratigráfica. Orrantia informa el hallazgo de restos de fauna, principalmente curí, conejo y venado, aun cuando también parecen estar presentes aves y peces. A pesar de no haber mayores asociaciones con la fauna, las fechas son importantes especialmente porque fueron obtenidas directamente de los dos esqueletos. Para efectos de interpretación, consideraré a Potreroalto dentro del rango de cal 7400BC - cal 6440BC. Su cercanía geográfica con Aguazuque puede ser significativa a la hora de interpretar los resultados, aun cuando hay que tener en cuenta que la diferencia temporal entre ambos sitios excavados es de más de 1500 años, por lo menos de acuerdo con las fechas disponibles actualmente.

Aguazuque

(1) *Rango cronológico: 5025±40BP - 3850±35BP*

(cal 3925BC - cal 2240BC)

(2) *Rango cronológico: 2725±35BP*

(cal 900BC - cal 825BC)

Aguazuque también se localiza al suroccidente de la Sabana de Bogotá, en el municipio de Soacha. Cuenta con cuatro fechas de radiocarbono (Figura 1, Tabla 2) todas ellas procesadas con base en huesos humanos. De estas cuatro, tres tienen valores para isótopos estables (van der Hammen *et al.*, 1990:5). Las muestras procesadas para el presente trabajo no tienen fechas directas en hueso sino que se ubican cronológicamente por asociación con las cuatro citadas. Además he dividido la cronología en dos: una primera división abarcando desde cal 3925BC hasta cal 2240BC, que corresponde

a un período temprano de presencia humana en Aguazuque representada en las primeras tres zonas de ocupación (Correal 1990:256-261). En ellas se encontraron restos de fauna, principalmente venado, curí y aves (Correal 1990:256-291.), y herramientas líticas como yunques, percutores, raspadores y otros más (Correal 1990:260). La tercera zona de ocupación suministró pruebas del cultivo de plantas como la calabaza (*Cucurbita pepo*) y la ibias (*Oxalis tuberosa*) (Correal 1990:261). La segunda está indicada apenas por una fecha tardía de cal 825BC, que representa claramente un individuo con preeminencia de consumo de maíz.

Los sitios tardíos (agrícolas)

Portalegre (Soacha)

Rango cronológico: 915 ± 115BP - 720 ± 110BP

El sitio Portalegre se ubica en el municipio de Soacha. Tiene dos fechas obtenidas directamente en huesos humanos (Therrien y Enciso 1991:130). Sin embargo, no hay valores publicados para $^{13}\text{C}_{\text{col}}$. Por consiguiente las cinco muestras procesadas para isótopos de este sitio se ubican cronológicamente dentro del rango establecido por las dos fechas conocidas. Hay extensa evidencia del consumo de fauna como venado y curí (Enciso 1993, 1996). Espacial y temporalmente, Portalegre se asocia muy cercanamente con dos sitios muiscas que han sido extensamente estudiados en términos de dieta prehispánica. Ellos son Las Delicias y Candelaria (Cárdenas-Arroyo 1993, 1995, 1996) y serán discutidos más adelante.

Maridíaz (Nariño)

Rango cronológico: 335 ± 100BP - 230 ± 70BP

El sitio Maridíaz se localiza en el valle de Pasto. Es un cementerio indígena de la época colonial, y como tal resulta bien interesante para analizar los patrones alimenticios indígenas bajo el dominio español. La primera fecha (335 ± 100BP) fue obtenida directamente de hueso humano, mientras que la segunda (230 ± 70BP) lo fue de carbón vegetal. En Maridíaz no hay evidencia arqueobotánica ni arqueozoológica del consumo de es-

pecies animales ni vegetales. Por una parte, son contextos de tumba y por ello dicha evidencia es muy escasa; por otra, se trató de excavaciones de rescate realizadas por personas no profesionales de la arqueología. Por consiguiente, es muy probable que dichas evidencias –si acaso existieron– fueron pasadas por alto.

Consideraciones generales sobre la cronología

El resultado de las fechas calibradas introduce un cambio significativo en nuestro concepto de profundidad temporal de los procesos ocurridos durante finales del Pleistoceno y primeros milenios del Holoceno. Como se indica en la Tabla 2 y en la Figura 1 referidas anteriormente, la diferencia entre una y otra disminuye cuanto más tardío sea el período de tiempo comprendido. Analizando las fechas de El Abra, Tequendama, Nemocón, Sueva, Aguazuque, Checua, Potreroalto y Galindo, vemos que las fechas en años calibrados para el décimo milenio BP resultan 1542 años más tempranas que al referirlas a 1950. Evidentemente, el margen de error también es grande. Esta tendencia a que la diferencia temporal vaya disminuyendo a medida que avanzan los milenios es evidente hasta el séptimo milenio BP. Luego hay un pequeño aumento entre el séptimo, sexto y quinto milenios que también puede observarse en la Figura 1. Puesto que estas diferencias se deben a los cambios en la concentración de ^{14}C en la atmósfera, es probable que dicho aumento en la diferencia temporal entre los milenios citados tenga alguna relación con los cambios climáticos ocurridos justamente durante ese tiempo en la Sabana de Bogotá y que han sido ampliamente estudiados por van der Hammen y González (1963). Ardila también hace referencia a fuertes cambios climáticos durante ese tiempo y la posibilidad de que hayan alterado los ecosistemas de zonas altas (Ardila 1984:39).

Esta información sugiere que debemos considerar muy seriamente el uso de fechas calibradas para la interpretación de los procesos culturales ocurridos entre las poblaciones aborígenes del altiplano cundiboyacense, especialmente a partir del quinto milenio BP, cuando las diferencias temporales se hacen considerables (> 800 años).

Sitio y muestra de isótopos	14C Directa en hueso	Laboratorio y número de muestra	Calibración	Muestra fechada por asociación
Teq I E-1				ca. 7500-6000
Teq I E-2				ca. 7500-6000
Teq I E-4				ca. 7500-6000
Teq I E-16				ca. 7500-6000
Teq I E-12	7235±60BP	GrN-7477	6130BC-5990BC	
Teq I E-19				ca. 7000
Teq I E-13	6020±45BP	GrN-7478	4945BC-4850BC	
Gal B1-A1			6570BC-6455BC	7730±60BP
Checua E10 y E11			6765BC-6440BC	7800±160BP
PA-2	6830±110BP	B-104491	5750BC-5590BC	
PA-1	5910±70BP	B-104490	4855BC-4725BC	
AZ m.1(180cm)	5025±40BP	GrN-14477	3925BC-3770BC	
AZ 458.71		GrN-14477	3925BC-3770BC	5025±40BP
AZ 458.41				5025±40BP
AZ 458.22			2580BC-2480BC	4030±35BP
AZ 458.50				4030±35BP
AZ E-4.1 C2				4030±35BP
AZ Ent.Col E-4.1				4030±35BP
AZ 458.48				4030±35BP
AZ C4 E4.1 (130cm)				4030±35BP
AZ D4 E4.1 (120cm)				4030±35BP
AZ m.2 (85cm)	3860±35BP	GrN-14478	2345BC-2240BC	
AZ 458.39		GrN-14478	2345BC-2240BC	3860±35BP
AZ 458.44				3860±35BP
AZ C3 E4.2 (80cm)				3860±35BP
AZ A3 E4.2 (85cm)				3860±35BP
AZ 700 E4.2				3860±35BP
AZ E-5.1 C2				ca. 3400-2800*
AZ 458.35				ca. 3400-2800*
AZ 683.51 E5.1				ca. 3400-2800*
AZ m.3 (40cm)	2725±35B	GrN-14479	900BC-825BC	
AZ 458-32 E5.2				2725±35BP
AZ 458-33 E5.2				2725±35BP
Portalegre: todas		GX-18842		915±115BP
		GX-18841		720±110BP
Maridíaz: todas	335±100BP	GX-15474-G, B-34827		230±70BP

* Por asociación con el estrato correspondiente de Vistahermosa, Mosquera (Correal 1987:17, 1990:261).

Tabla 3. Asociación cronológica de las muestras procesadas para isótopos estables.

Milenio BP	n	Dif promedio	Margen de error en años
10	5	1542	±225.6
9	6	1040	±104.2
8	4	962,5	±75.9
7	6	767,5	±36.9
6	6	825,8	±42.1
5	3	828,2	±98.0

Nota: la diferencia promedio en años se refiere a los años más tempranos que corresponden a una fecha de radiocarbono, y que se dejan de percibir al no calibrar las fechas. Por ejemplo, tomando cinco fechas como muestra del décimo milenio BP, se calculó que el promedio de años más tempranos no tenidos en cuenta para ese milenio es de 1542 años.

Tabla 4. Promedio de la diferencia en años con las fechas calibradas. Datos por milenio antes del presente (BP).

III. LA TÉCNICA DE LOS ISÓTOPOS ESTABLES

Aplicaciones

La información sobre la dieta en poblaciones arqueológicas es vital para reconstruir una parte de la forma de vida del pasado. Los datos obtenidos ayudan a entender las principales estrategias de subsistencia de las poblaciones, ayudan a inferir el tipo de estrés alimenticio al que pudieron estar sometidas y facilitan la explicación de las actividades sociales en torno al tema de la comida. Anteriormente, los estudios sobre la dieta se basaban en la cuidadosa labor de documentar restos de fauna y flora. Esa aproximación sigue siendo indispensable para una visión completa de las estrategias adaptativas prehistóricas. Actualmente, el desarrollo de técnicas de laboratorio diseñadas originalmente para responder preguntas de otras disciplinas, se aplican con éxito para producir datos a partir de materiales arqueológicos.

En este capítulo se presentan y explican las técnicas aplicadas en las muestras óseas para la reconstrucción de la dieta. Un trabajo previo sobre el caso colombiano suministra varios detalles de la técnica de los isótopos estables (Cárdenas-Arroyo 1996), que se complementa y pone al día con la información suministrada en este trabajo¹.

Establecer una lista de la fauna y la flora disponibles a una población antigua, podría iniciarse documentando los recursos actuales e históricos de un sitio determinado, aumentada más todavía con la información etnohistórica de los años iniciales del contacto y siglos siguientes. Los estudios de polen y de fitolitos² sobre

muestras confiables y apropiadas, tomadas por ejemplo del fondo de lagos, pueden identificar cambios ambientales generados por variables climáticas y biológicas durante el pasado, facilitando la interpretación de procesos (Piperno 1985).

Existen métodos que permiten traducir los datos recolectados en valores cuantitativos sobre la máxima capacidad productiva de un área particular, pero para ello es indispensable que exista un inventario pormenorizado de los restos excavados de fauna que puedan compararse con la cantidad conocida de material comestible de cada animal. Esto favorece la aproximación a los valores calóricos y nutricionales sobre los cuales es factible predecir el perfil demográfico de las poblaciones residentes (Wing and Brown 1979:93-109). Los residuos de alimentos son recuperables mediante diferentes técnicas de campo y de laboratorio (como cernir la tierra y flotación), los cuales son invaluable como complemento a la metodología de los isótopos.

Otra evidencia, aun cuando de naturaleza debatible, son los artefactos líticos y cerámicos que de alguna u otra forma se han asociado con la adquisición, preparación y consumo de determinados alimentos. Tales artefactos incluyen anzuelos para la pesca, piedras para triturar o amasar (manos de moler y metates), "cuchillos" de piedra que se asocian al despresamiento de animales, o platos de cerámica cuya forma distintiva se asocia tradicionalmente al procesamiento de la yuca (los "budares"). Aun cuando ciertamente existen elementos que permiten establecer asociaciones entre los objetos

¹ Para una explicación completa sobre la aplicación y fundamentos de los isótopos estables en estudios de paleodieta, véase: Ambrose (1993).

² Sobre este tema particular existe un interesante debate

metodológico que vale la pena seguir de cerca (Fritz 1994a, 1994b; Piperno, 1994), y sobre el cual recientemente ha llamado la atención Gnecco (1998).

arqueológicos y su función, es pertinente tener en cuenta que tales asociaciones deben hacerse con cautela (De Boer 1975).

Qué comieron y qué no comieron las personas en el pasado, no es un tema fácil de investigar. La única prueba no química que permite identificar arqueológicamente y directamente el consumo de alimentos, es el análisis del contenido de coprolitos. Sin embargo, a pesar de lo valiosos que resultan todos estos métodos de análisis, también son varias sus limitaciones. Calcular la máxima capacidad de carga de una región es apenas aproximable. Las variables tafonómicas entre un sitio y otro dan como resultado la conservación diferencial de los restos, lo que podría eventualmente producir estimativos sesgados sobre el consumo de plantas o de animales; y los restos de alimentos excavados en tumbas, podrían ser indicadores de aspectos rituales más que alimentarios. Inclusive el análisis de coprolitos apenas suministra información acerca de las últimas dos o tres comidas de una persona. Por todo lo anterior, los estudios sobre la dieta prehistórica deben basarse en diferentes variables.

La técnica

Principios químicos de reconstrucción de la dieta en restos humanos arqueológicos

Algunas características químicas, tanto cuantitativas como cualitativas, son particulares a ciertos grupos de alimentos. Gracias a ello, dichas características pueden utilizarse como “marcadores” para esos grupos. En el caso de la paleobiología, también es indispensable que las características en cuestión sean transferidas a las personas y asimiladas por los tejidos corporales (huesos o tejidos blandos), que sean cuantificables instrumentalmente con precisión y, que los procesos diagenéticos no las alteren mayormente en el contexto funerario. Igualmente, cada muestra debe ser individualizada y representar a una sola persona, por lo cual el contexto de recuperación arqueológica debe ser absolutamente controlado. Las características a las que hago referencia son: 1) elementos traza, localizados en la matriz mineral de los huesos; y 2) isótopos estables, localizados en la matriz orgánica (colágeno) y mineral (apatita) del hueso.

Los materiales objeto de este estudio fueron sometidos al análisis del segundo tipo de evidencia química (isótopos estables), por lo cual me limitaré a presentar dicho protocolo. Cuatro muestras de Aguazuque fueron sometidas al análisis mediante el proceso de estroncio (Sr/Ca) por Aufderheide (1990b:306), pero los resultados no pudieron ser interpretados en términos de porción alimenticia. El contenido de estroncio en una muestra de hueso es relativa al subsuelo de cada región y, por consiguiente, se requiere un valor de control extraído de un herbívoro. Dentro de nuestros materiales enviamos una muestra de venado para análisis (Aguazuque E-5.1 C2) con el fin de darle valor interpretativo a los cuatro valores de estroncio obtenidos por Aufderheide, pero desafortunadamente el seudomorfo resultó muy bajo, por lo que los resultados no son confiables (ver Capítulo 4).

Los isótopos que se usarán en este estudio son los de carbono (^{13}C y ^{12}C) y nitrógeno (^{15}N). Es importante recordar que las formas isotópicas de un elemento son químicamente idénticas, pero con peso variable. Esta característica es esencial para la metodología de isótopos estables en la dieta, puesto que por ello se da la discriminación en la absorción de uno sobre el otro: es decir, del más liviano sobre el más pesado. Es corriente que la tasa de la fracción menor de un isótopo con respecto a la mayor varíe dependiendo del ambiente físico y biológico del elemento. Por ejemplo, diferentes enzimas pueden discriminar diferencialmente la inclusión de los isótopos más pesados de un elemento al procesarlo químicamente. El resultado pueden ser productos cuyas tasas isotópicas no solamente son diferentes del átomo original sino diferentes entre sí. Cuando tal “fraccionamiento” es conocido, puede ser aprovechado. Las aplicaciones actuales se hacen con las tasas de carbono ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) nitrógeno ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$), azufre ($^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$) y estroncio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$). Las mediciones se hacen con un espectrómetro iónico de masa capaz de producir valores con variaciones de apenas 2‰ (partes por mil). El resultado se compara con un estándar cuya tasa se conoce. Para el caso del carbono, el estándar es la mena natural Peedee Belemnita (PDB), y para el nitrógeno se utiliza el aire.

El proceso fotosintético que usan las plantas para formar azúcares tiene dos vías. Una es guiada por ribulosa bifosfato, produciendo un azúcar de tres carbonos. Por

tal razón, las plantas correspondientes a este grupo se llaman plantas C3. Las enzimas en este sistema discriminan fuertemente contra el isótopo más pesado (^{13}C), produciendo como resultado un valor -27% , lo cual es considerablemente más bajo que el estándar de la caliza (de valor 0). En la segunda vía, la carboxilasa fosfofenol piruvato da inicio al proceso originando productos de 4 carbonos (ácidos aspártico y málico). Esta enzima también discrimina los átomos de ^{13}C pero menos que la anterior, dando como resultado un valor de -12% . La mayoría de las plantas utilizan alguno de estos dos sistemas químicos. Las plantas C3 proliferan en climas fríos, ejemplo de las cuales son también la gran mayoría de plantas silvestres. Pero aquellas que usan la vía C4 se localizan normalmente en climas cálidos o de condiciones tropicales, como por ejemplo el sorgo y el maíz.

Sin embargo, algunas plantas—sobre todo las suculentas como los cactus y las piñas— pueden generar señales C3 ó C4, dependiendo del medio ambiente; y cultígenos como la yuca, tan importantes para las sociedades amerindias, pueden producir el mismo fenómeno (Decker and Tieszen 1989:36-37). A estas plantas se les denomina CAM por su metabolismo ácido crasuláceo³. En Norteamérica, la señal C4 del maíz es fácilmente identificable porque la mayoría de las plantas son de tipo C3. Pero no puede decirse lo mismo para las regiones más tropicales de Suramérica, donde la diversidad de plantas C4 pueden complicar un poco la interpretación de los resultados de isótopos.

También he intentado establecer las proporciones de alimentos vegetales y la proteína animal, determinando el valor de ^{13}C tanto en la matriz orgánica como en la matriz mineral. Los carnívoros derivan su energía de los lípidos en la carne y construyen proteínas a partir de los aminoácidos absorbidos en la dieta. Se espera que el valor ^{13}C de la proteína ósea (colágeno) refleje la carne ingerida (excepto demostrando el enriquecimiento usual de 4% por el fraccionamiento). Sin embargo, el carbono en la hidroxiapatita del hueso se deriva del carbonato de la sangre producto del metabolismo energético. En un carnívoro, esto se deriva del ^{13}C con lípidos disminu-

dos, pero después del fraccionamiento diferencial, la diferencia entre el colágeno y la apatita del carnívoro es de apenas 2 ó 3% . En un herbívoro absoluto, el carbono en la hidroxiapatita—también producido del carbonato de la sangre— se origina de los carbohidratos de la planta, pero fraccionado alrededor de 12% . Por consiguiente, la diferencia del valor entre apatita y colágeno—llamada “espaciamento”— de un herbívoro (alrededor de 8%) y un carnívoro (2%) define el rango de vegetales/carne de 6% . Puesto que los humanos son omnívoros, su espaciamento estará entre los dos extremos, y la tendencia que un valor individual tenga hacia alguno de los polos reflejará la magnitud de la tasa de proteína (Krueger and Sullivan 1984), que dependiendo de sus valores, podría indicar su origen animal o vegetal. Este sistema de análisis es muy valioso, especialmente porque la metodología de los elementos traza muchas veces se invalida por los procesos diagenéticos (Aufderheide 1990a).

Las plantas leguminosas, como el frijol, derivan su nitrógeno directamente del aire. Puesto que el aire es el estándar contra el cual se mide el valor delta (d), el frijol tiene un valor de 0. Los nitratos del suelo, utilizados por plantas no-leguminosas, están suficientemente enriquecidos de ^{15}N como para producir valores de $+5$, o más, dependiendo de la planta y el lugar. Pero más valioso todavía para la interpretación de la dieta antigua es el hecho de que los valores ^{15}N en los recursos marítimos están más enriquecidos todavía. Esto ocurre como resultado del fraccionamiento entre 1 y 2% en cada nivel de la cadena alimenticia. Empezando por el plankton, por ejemplo, los efectos de tal fraccionamiento producen valores ^{15}N hasta de $+30\%$ en personas que se alimentan principalmente de los animales ubicados en la parte superior de la cadena. Por consiguiente, el valor ^{15}N en los humanos puede diferenciar fuentes de carne marítima de fuentes de carne terrestre, y también reflejar el principal nivel trófico de los recursos marítimos explotados (Keegan 1989).

Variables que afectan los estudios de isótopos estables

La diagénesis puede afectar no solamente la apatita del hueso sino su matriz orgánica. Se han realizado esfuerzos para evaluar la integridad del colágeno mediante el análisis

³ CAM: *crassulacean acid metabolism* (van der Merwe 1982).

de aminoácidos, la tasa carbono/nitrógeno, la producción de colágeno e inclusive histomorfología. Las interpretaciones de ^{13}C sobre materiales costeros deben tener en cuenta la contribución de recursos marítimos y de plantas terrestres. Esta puede ser sustancial y su efecto se determina no solamente por la cantidad ingerida sino por el nivel trófico de las especies ingeridas. Por otra parte, los frecuentes estudios sobre ^{15}N muestran las diferentes varia-

bles que afectan a este isótopo. Algunas alteraciones metabólicas en los mamíferos, como por ejemplo la necesidad de almacenar agua bajo condiciones de estrés ambiental o metabólico, pueden elevar sustancialmente los valores, inclusive tanto que llegue a confundirse con aquellos esperados solamente para animales marítimos. Tal efecto se puede reconocer claramente en lugares desérticos alejados del mar.

IV. RESULTADOS DE ISÓTOPOS ESTABLES

Métodos y materiales

Las muestras

Todos los materiales utilizados para el análisis de isótopos fueron muestras de hueso humano. Puesto que el interés de este trabajo es hacer un aporte al estudio de la alimentación y algunos aspectos sobre el desarrollo de la agricultura en Colombia prehispánica —desde las etapas tempranas de sociedades consideradas preagrícolas hasta aquellas que basaron su economía de subsistencia en la agricultura— se escogieron restos provenientes de excavaciones arqueológicas controladas, contextualizadas y con fechas de radiocarbono. Los sitios arqueológicos son Tequendama (Correal y van der Hammen 1977), Aguazuque (Correal 1990), Potreroalto (Orrantia 1997), Checua (Groot 1995), Galindo (Pinto com. personal), y Portalegre (Therrien y Enciso 1991) en la Sabana de Bogotá; y Maridíaz, en el valle de Pasto, Nariño, excavado por el autor.

De igual forma, para interpretar los cambios en los patrones de alimentación, también tendré en cuenta los resultados de isótopos estables obtenidos en otras cuatro poblaciones arqueológicas colombianas: dos de ellas provienen de las excavaciones adelantadas por Castillo y colaboradores en Porce, Antioquia (Castillo 1998), correspondientes a dos yacimientos distintos, y cuyas muestras óseas sometí a análisis mediante isótopos estables. El yacimiento 021 suministró huesos humanos con fecha de *ca.* 7000BP; y el yacimiento 169-200 huesos humanos con una fecha de *ca.* 730-1200BP (Castillo com. personal). Las otras dos poblaciones fueron excavadas en el suroccidente de Bogotá, en los sitios Las Delicias y Candelaria —también huesos humanos— cuyos resultados de isótopos estables están publicados (Cárdenas-Arroyo 1993, 1995, 1996). Su cronología

ubica a Las Delicias entre 1180 ± 70 BP a 1010 ± 60 BP; y Candelaria entre 775 ± 110 a 700 ± 110 BP (Therrien y Enciso 1991).

Las diferentes tablas que aparecen en este capítulo presentan los resultados obtenidos para cada una de las muestras. Igualmente, se han incluido en el análisis los resultados de isótopos estables disponibles en los huesos humanos de Tequendama (van der Hammen *et al.*, 1990) y Aguazuque (Aufderheide 1990b).

Confiabilidad de los resultados y limitaciones de las muestras

Las muestras de hueso fueron procesadas en diferentes laboratorios. Las del sitio Tequendama (muestras E-1, E-2, E-4, E-12, E-13, E-16, E-19) fueron procesadas en el Departamento de Biología de Augustana College (Sioux Falls, Dakota del Sur, Estados Unidos). Cuatro muestras repetidas en cuatro de estos mismos individuos (E-1, E-4, E-13 y E-19) ya habían sido enviadas para análisis anteriormente y sus resultados publicados (van der Hammen *et al.*, 1990:5). En esa ocasión, el laboratorio utilizado fue el Research Laboratory for Archaeology and the History of Art, en Oxford, Inglaterra (van der Hammen *et al.*, 1990:4). Los datos obtenidos en ambos casos difieren de un laboratorio a otro. Los obtenidos para este trabajo son, en promedio, 0.94‰ más negativos para $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ que aquellos de van der Hammen *et al.*, (1990), lo que se interpreta como un mayor porcentaje de plantas C3 en la dieta; y 2.34‰ más positivos para $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$, lo que puede interpretarse como mayor consumo de proteína que podría provenir de carne o de diversidad de plantas terrestres. Exceptuando la muestra TEQ-I E-19, que no será tomada en cuenta para el análisis por la baja calidad del seudomorfo (ver Tabla 5), las otras tres muestras procesadas en Augustana College tienen un

Sitio y No. de muestra (1 a 5)	Calidad seudomorfo (2.9 a 3.6)	Mole C/N
Tequendama E-19	2	5,81
Aguazuque* E-5.1 C2	2	0,03
Porce 021-12	1	11,96
Porce 169-1-3	1	4,65
Porce 169-2-1	2	4,22
Porce 200-1-1	1	3,00
Porce ET-1-1	1	3,70
Maridíaz BMT-1	mala	
Maridíaz BMT-1.2 Z3	mala	
Maridíaz BMT-2.2 Z3	mala	

* Muestra de hueso de venado. Un seudomorfo de valor 1 es inutilizable; 5 es máxima calidad. El Mole C/N debe ser mayor o igual a 2.9, y menor o igual a 3.6. Los valores por fuera de este rango no son confiables.

Tabla 5. Muestras excluidas del análisis por baja calidad del seudomorfo.

seudomorfo de 4, lo que las hace confiables. Por este motivo, he decidido usar estos resultados en el análisis¹.

Otras dos muestras de Tequendama (E-3 y E-5) también fueron procesadas en Oxford. Las muestras de Aguazuque han sido procesadas en cuatro laboratorios diferentes. Nueve de ellas (muestras 458.22, 458.35, 458.39, 458.44, 458.50, 458.71, Ent-18 C2, Ent-colect E 4.1, y E 5.1 C2) por el Departamento de Biología de Augustana College; cuatro (muestras C4 fémur 130cm, D4 fémur 120cm, C3 húmero 80cm y A3 tibia 85cm) por Geochron Laboratories en Cambridge, Massachusetts (Aufderheide 1990b:305-307; van der Hammen *et al.*,

1990:5)²; seis (muestras 458.41, 458.48, 700, 683.51, 458.32 y 458.33) por el laboratorio de Oxford; y tres muestras enviadas originalmente para fechación por radiocarbono al Laboratorio de Isótopos de Groningen (Holanda) del sitio Aguazuque (muestras m.1 180cm, m.2 85cm, m.3 40cm), se reportan también por sus valores de $\delta^{13}C_{col}$ para el análisis de dieta (van der Hammen *et al.*, 1990:5). Estas tres muestras no presentan valores para $\delta^{15}N_{col}$.

Las muestras de los sitios Potreroalto, Checua, Galindo y Portalegre fueron todas procesadas en Augustana College. Las excavadas en Maridíaz (Nariño) por Geochron, y todas las de Las Delicias y Candelaria citadas arriba, también fueron procesadas por Geochron.

La confiabilidad de los resultados de $\delta^{13}C_{col}$ obtenidos al procesar las muestras de hueso, depende del estado de conservación de la matriz orgánica del hueso (colágeno). La percolación de aguas, bacterias, hongos y temperaturas elevadas, pueden afectar tal matriz, lo que parece haber sido definitivo en los malos resultados obtenidos de las muestras más tempranas de Porce. La extracción de colágeno se hace introduciendo la muestra de hueso en ácido clorhídrico diluído, cuyo efecto es el de eliminar la

¹ Con el fin de estimar estadísticamente la discrepancia entre los valores de un laboratorio a otro, se ha practicado en este caso una prueba *t* entre dos muestras, calculando primero la desviación estándar combinada y luego el error estándar combinado. El resultado fue una confiabilidad entre 90 y 95% de que sí existe discrepancia. Por tal razón he optado por trabajar con las muestras procesadas en Augustana College puesto que vienen asociadas con un seudomorfo confiable de 4.

² En van der Hammen *et al.*, (1990), se indica que las muestras fueron procesadas en Minnesota. En realidad fueron procesadas por Geochron, en Massachusetts.

Muestra #	$\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$	Espaciamiento	Dieta total	Fracción proteína
TEQ-I E12	8,6	-20,53	-14,24	6,29	-23,64	3,11
TEQ-I E13	9,6	-20,65	-16,37	4,28	-25,77	5,12
TEQ-I E1	7,1	-20,4	-15,53	4,87	-24,93	4,53
TEQ-I E2	7,3	-20,05	-15,88	4,17	-25,28	5,23
TEQ-I E4	9,4	-20,41	-12,01	8,39	-21,41	1,00
TEQ-I E16	5,6	-20,33	-11,99	8,34	-21,39	1,06
TEQ-I E3	7,12	-14,69	sin dato	-	-	-
TEQ-I E5	7,62	-14,43	sin dato	-	-	-

Tabla 6. Valores de isótopos para las muestras de Tequendama I.

matriz mineral dejando solamente como resultado un “seudomorfo” del hueso (Bowman 1990).

La decisión de utilizar, o no utilizar, un valor de isótopos en la interpretación de los materiales objeto de este estudio, dependió de dichos seudomorfos. La clasificación del grado de confiabilidad va de 1 hasta 5, siendo 1 el menos confiable y 5 el más confiable. Algunos de los datos de isótopos estables (Las Delicias, Candelaria y Maridíaz), no fueron reportados del laboratorio con información sobre la calidad del seudomorfo. Sin embargo, esto implica que dichos resultados son confiables, pues en caso contrario los laboratorios informan cuáles muestras no pudieron ser procesadas. Esto sucede, por ejemplo, con tres de las 15 muestras de Maridíaz (Nariño) enviadas para análisis a Geochron (muestras BMT-1, BMT-1.2-Z3 y BMT-2.2-Z3), las cuales se han excluido del análisis³. Las muestras de todas las poblaciones que presentaron problemas en la extracción del seudomorfo y que, por ende, no pueden ser tenidas en cuenta en este estudio, se resumen en la Tabla 5.

³ Estas tres muestras estaban mal conservadas y la recuperación de colágeno fue muy pequeña. Por eso, los valores del análisis de nitrógeno y carbono son seguramente muy negativos. Estos dos efectos se observan corrientemente en muestras muy pequeñas de hueso en mal estado (Advertencia en el reporte de datos de Geochron).

Resultados del análisis de isótopos estables en poblaciones tempranas

Tequendama

Trabajamos con seis muestras de cronología temprana de Tequendama I y dos de cronología tardía, las cuales se resumen con sus valores isotópicos en la Tabla 6. Como se dijo anteriormente, la muestra E-19 no fue tomada en cuenta para el análisis (ver Tabla 5). Los resultados estadísticos para estas muestras se resumen en la Tabla 7.

Los valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ en las muestras tempranas de Tequendama I tienen un promedio de -20.39 ± 0.20 . La dieta total, representada por el resultado de sumar el valor de $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$ (+9.4), es -23.73 ± 1.94 , lo que indica que estas personas tenían una dieta vegetal altamente dependiente de plantas tipo C3. Esta observación es interesante, porque si nos ceñimos al modelo teórico de cazadores recolectores, estos individuos muestran un valor prácticamente igual a -24% , es decir, una dieta vegetal basada exclusivamente en plantas de tipo C3 que interpretamos como recolección.

Al graficar los valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ y $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$ sobre el modelo de Krueger (1985) (Figura 2A), se observa claramente la concentración hacia plantas C3. Las muestras E-4 y E-16 se ubican justamente en el área correspondiente a in-

	$\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$	Espaciamiento	Dieta total	Fracción
n	6	6	6	6	6	6
X	7,93	-20,39	-14,33	6,05	-23,73	3,34
ds	1,54	0,20	1,94	1,94	1,94	1,94

* Aquí no se han calculado los valores de TEQ-I E3 ni TEQ-I E5, pues se trata de individuos entre 4 y 3 milenios más tardíos. Claramente, deben tratarse separadamente.

Tabla 7. Valores estadísticos para las muestras de Tequendama I.

individuos que estaban consumiendo esencialmente plantas C3; y los individuos E-1, E-2, E-12 y E-13 en el área correspondiente a individuos que estaban consumiendo tanto plantas C3 como carne C3 (Figura 2A). Igualmente, al graficar los valores obtenidos para $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ y $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ (Figura 2B), se ve claramente cómo las muestras se distribuyen verticalmente en las áreas correspondientes a individuos consumidores de plantas C3 y carne C3.

Los valores de $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ hasta aproximadamente +8 ó +10 indican dos cosas: primero, el consumo de plantas terrestres silvestres. Dichos resultados en Tequendama concuerdan con el modelo para recolectores. El promedio de la muestra es 7.93 ± 1.54 ; segundo, el aumento de estos valores indica un posible aumento gradual en el consumo de carne. En términos generales, sin embargo, sugerimos que la población temprana de Tequendama no estaba consumiendo una proporción alta de carne, aun cuando es un poco difícil saber a ciencia cierta el porcentaje. La razón es que podría inferirse que la caza de venados salvajes y su consumo, estaría opacado por los valores negativos de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$, pues los venados no domésticos se alimentan también de plantas silvestres de tipo C3. Sin embargo, esto puede vislumbrarse un poco más claramente al graficar los valores $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ y $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ en el modelo (Figura 2A), donde se observa cómo tienden hacia el extremo del consumo de carne de animales que tienen, a su vez, una dieta C3. En este caso, tiene sentido inferir que la carne que se está consumiendo en Tequendama viene de cacería, pues en el modelo la tendencia de las muestras es hacia carne C3, es decir, animales que están alimentándose de plantas silvestres C3.

Para poder diferenciar entre el consumo de dieta vegetal y animal, usamos también el valor del espaciamiento. El valor

promedio para Tequendama I es de 6.05 ± 1.94 . El promedio, visto aisladamente, indicaría una fuerte preeminencia de plantas contra carne, en porcentaje de aproximadamente 80-85% plantas a 15-20% de carne. Sin embargo, la desviación es muy grande y no podemos hacer una inferencia de este tipo desconociendo dicha variación. Si observamos la distribución sobre el modelo (Figura 2B), vemos que tres individuos (E-4, E-12 y E-13), se ubican en un área que indica el consumo de carne de animales, que a su vez se alimentan de plantas silvestres C3. Los otros tres (E-1, E-2 y E-16), son individuos eminentemente herbívoros, con un fuerte componente de plantas C3 en su dieta y alguna tendencia hacia el consumo de carne, aun cuando definitivamente constituía una parte menor de su alimentación. Quiero hacer énfasis de nuevo en la limitación interpretativa de la muestra de Tequendama. Sin embargo, es interesante notar que sí hay una aparente diferencia entre los porcentajes de consumo de alimentos vegetales y animales entre unos individuos y otros. Desafortunadamente, la cronología no está suficientemente refinada como para intentar una correlación temporal precisa.

Las muestras tardías de Tequendama I

Dos muestras de Tequendama I (TEQ-I E-3 y TEQ-I E-5) son de épocas tardías, asociadas con una fecha de *ca.* 3500 a *ca.* 3000BP (van der Hammen *et al.*, 1990:6). Sus valores $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ son -14.69 y -14.43, respectivamente. Las dos dan un promedio de -14.56, lo cual indica ya una fuerte tendencia hacia el consumo de plantas cultivadas C4. Sin embargo, los valores de $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ para las dos muestras es apenas de +7.37, lo cual indica que la proteína seguramente provenía de algunos tipos de plantas terrestres. Para esta época del cuarto milenio BP, es evidente la presencia de plantas cultivadas en Tequendama.

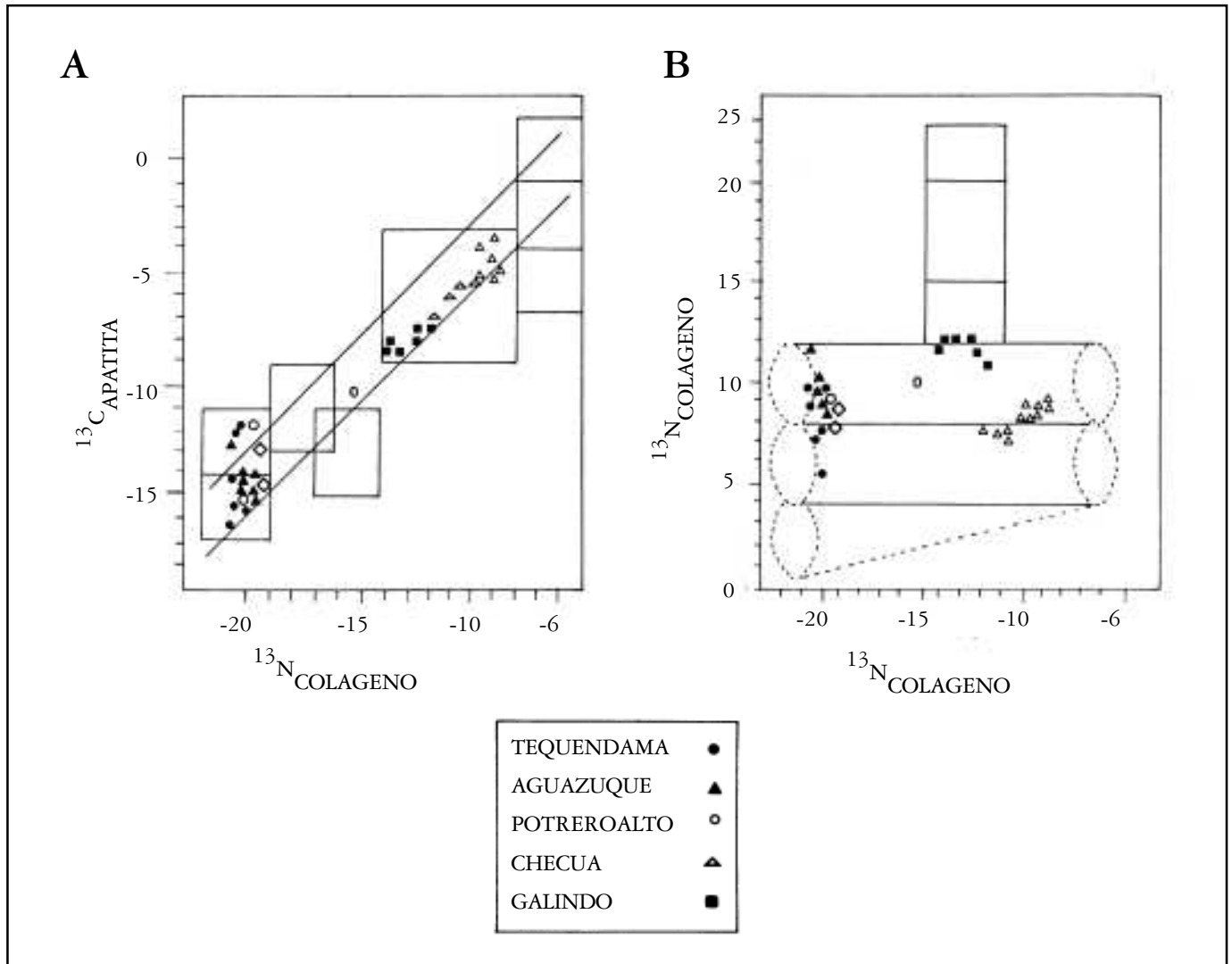


Figura 2. Valores isotópicos de sitios tempranos de la Sabana de Bogotá graficados sobre el modelo de Krueger (1985).

Aguazuque

Trabajamos con 19 muestras de Aguazuque para $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$, 17 muestras para $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$, y 3 tardías, las cuales se resumen con sus valores isotópicos en la Tabla 8. La muestra AZ E-5.1 C2 no fue tomada en cuenta para el análisis (ver Tabla 5). Los resultados estadísticos para estas muestras se resumen en la Tabla 9.

Al graficar los valores $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ y $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$ de Aguazuque en el modelo (Figura 2A) vemos que la mayoría se ubican en el espacio correspondiente al consumo de plantas C3 y carne C3, lo cual sugiere que se trata de una sociedad altamente dependiente de la recolección de plantas silvestres. Igualmente, en el mismo mode-

lo se grafican los valores correspondientes a $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ y $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ donde la mayoría de las muestras se ubican en un espacio que tiende hacia el consumo de carne C3 y plantas C3. El valor promedio de $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ de +8.7 indica un posible aumento en el consumo de proteína con respecto a Tequendama I, lo que parece corroborarse con la lectura del espaciado para Aguazuque, cuyo promedio es de 5.48 ± 0.95 . Este aumento gradual no puede asociarse acriticamente a un aumento en el consumo de carne, aun cuando podría ser una posibilidad, al igual que el consumo de diferentes clases de plantas.

En términos generales, entonces, los pobladores más tempranos de Aguazuque tendrían una dieta basada es-

Muestra #	$\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ proteína	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$	Espaciamiento	Dieta total	Fracción
AZ 458.22	+ 8.9	- 20.21	- 14.72	5.49	- 24.12	3.91
AZ 458.35	+ 9.9	- 20.17	- 15.16	5.01	- 24.56	4.39
AZ 458.39	+ 8.7	- 19.90	- 15.50	4.40	- 24.90	5.00
AZ 458.44	+ 10.3	- 19.97	- 15.24	4.74	- 24.64	4.67
AZ 458.50	+ 9.8	- 19.97	- 14.75	5.22	- 24.15	4.18
AZ 458.71	+ 11.2	- 20.69	- 12.95	7.74	- 22.35	1.66
AZ Ent 18	+ 9.9	- 20.20	- 14.32	5.88	- 23.72	3.52
AZ E4.1 C2	+ 8.3	- 19.96	- 14.56	5.39	- 23.96	4.00
AZ Ent.Col	+ 9.6	- 19.78	- 14.26	5.52	- 23.66	3.88
AZ 458.41 E3	+ 8.8	- 19.03	-	-	-	-
AZ 458.48 E4	+ 9.0	- 19.23	-	-	-	-
AZ C4 E4.1 130cm	+ 6.8	- 19.90	-	-	-	-
AZ D4 E4.1 120cm	+ 6.7	- 19.80	-	-	-	-
AZ C3 E4.2 80cm	+ 7.6	- 19.60	-	-	-	-
AZ A3 E4.2 85cm	+ 6.3	- 19.80	-	-	-	-
AZ 700 E4.2	+ 7.96	- 18.38	-	-	-	-
AZ 683.51 E5.1	+ 8.88	- 19.24	-	-	-	-
AZ 458-32 E5.2	+ 8.92	- 10.46	-	-	-	-
AZ 458-33 E5.2	+ 9.43	- 11.18	-	-	-	-
AZ m.1 180cm	-	- 20.00	-	-	-	-
AZ m.2 85cm	-	- 20.00	-	-	-	-

Tabla 8. Valores de isótopos para las muestras de Aguazuque.

pecialmente en la recolección de plantas silvestres, con un componente de carne no muy alto.

Las muestras tardías de Aguazuque

Van der Hammen *et al.*, (1990) suministran el resultado de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ de -11 obtenido sobre una muestra de hueso, fechada en $2725 \pm 35\text{BP}$. Este valor es claramente indicativo de una dieta eminentemente agrícola de plantas C4, muy probablemente maíz. Puesto que esta muestra fue procesada para fechamiento por radiocarbono, no hay datos sobre su valor $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ ni $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$, y por ello no podemos inferir la situación del consumo de carne. Pero es evidente la clara señal de maíz ya para esta época.

Potreroalto y Checua

Trabajamos con dos muestras de Potreroalto y dos de Checua para $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ y $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$, las cuales se resumen con sus valores isotópicos en la Tabla 10. No hemos querido trabajar estas cuatro muestras estadísticamente porque apenas hay dos por sitio y las cronologías separan a los individuos de Potreroalto por más de 800 años entre sí, y entre la cronología por asociación de Checua y las fechas de radiocarbono de Potreroalto existen uno y dos milenios de diferencia.

Los valores $\delta^{13}\text{C}$ para dieta total en las dos muestras de Potreroalto son muy parecidos (promedian -22.96), prácticamente idénticos a Tequendama I. Por consiguiente, la

	$\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$	Espaciamiento	Dieta total	Fracción proteína
n	17	19	9	9	9	9
X	+ 8.7	- 19.78	- 14.60	5.48	- 24.00	3.91
ds	1.35	0.51	0.74	0.95	0.74	0.95

* Aquí no se han calculado los valores de AZ 458-32 E5.2, AZ 458-33 E5.2 y AZ m.3 (40cm), pues se trata de individuos un milenio más tardío. Al igual que en el caso de Tequendama, deben tratarse separadamente.

Tabla 9. Valores estadísticos para las muestras de Aguazuque.

inferencia en este caso es la misma, pues se trata de individuos con una dieta altamente dependiente de plantas C3. En los 800 años que separan una muestra de la otra, prácticamente no hay diferencia entre estos dos individuos.

El valor de $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ tampoco cambia mucho (+8.1), colocándose más cerca de la población de Tequendama que la de Aguazuque, lo cual, desde el punto de vista cronológico, tiene sentido. Sin embargo, lo que sí llama bastante la atención aquí son los valores del espaciamiento –el valor que suministra información acerca del porcentaje del consumo de proteína– que puede interpretarse como consumo de dieta cárnica o de algunas variedades de plantas terrestres. PA-1, el individuo más tardío, tiene un valor de 4.89; mientras que PA-2 (el más temprano) tiene un valor de 8.09. Esto significa que hay un aumento considerable en el consumo de carne en el individuo PA-1, mientras que PA-2 tenía una dieta más que todo vegetal. Al graficar sobre el modelo (Figura 2A), es clara la ubicación de PA-1 en el espacio correspondiente a plantas C3 y carne C3, mientras que PA-2 se ubica en el espacio correspondiente a plantas C3. Esto no significa que PA-2 no consumiera carne, sino que el porcentaje de consumo fue muy bajo.

A pesar de que apenas tenemos dos individuos, no deja de ser sugerente la posibilidad de que tengamos aquí una evidencia que nos permita teorizar sobre el posible aumento de dieta animal con el transcurso del milenio. Algo similar ocurre con las dos muestras de Checua. Sus valores $\delta^{13}\text{C}$ en promedio concuerdan con la pauta de toda la serie temprana bajo análisis (-23.27). Sin embargo, la diferencia mayor radica en los valores $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$, pues entre E-10 y E-11 hay una diferencia de 1.1. Esto nos indicaría un mayor consumo de dieta animal del individuo E-10,

lo cual se corrobora por los valores del espaciamiento y de la fracción de la proteína. Desafortunadamente, en este caso no contamos con fechas para cada uno de los especímenes por lo que no podemos hacer la misma inferencia como en el caso de Potreroalto. Cabe anotar, además, que los dos esqueletos de Checua no responden a lo esperado en el modelo. El problema es similar a la muestra de Galindo, pues la cronología se basa en muestras de carbón tomadas de los estratos y, por consiguiente, las fechas de los esqueletos son por asociación y no directas.

Aspectos generales sobre los sitios tempranos

Podemos hablar de “tendencias” alimenticias para Tequendama I, Aguazuque, Potreroalto y Checua, de acuerdo con los resultados de isótopos estables expuestos. En todas estas poblaciones, cuya cronología abarca aproximadamente cuatro milenios, la principal característica alimentaria era la dependencia de la recolección de plantas silvestres C3. Promediando las fechas de cada sitio por separado, tendríamos, a *grosso modo*, que Tequendama es el sitio más antiguo, seguido de Potreroalto y finalmente Aguazuque. Sin embargo, la muestra de Potreroalto es demasiado pequeña para poderla considerar en este momento como representativa de un período significativo de tiempo. De acuerdo con este razonamiento, es claro que no había ninguna tendencia hacia el consumo de plantas C4 y que prácticamente la totalidad del consumo de plantas era de tipo C3 tanto en Tequendama, Aguazuque, Potreroalto y Checua. En la misma línea de razonamiento, vemos una leve tendencia hacia el posible aumento en el consumo de carne cuanto más tardía sea la población, que infiero en virtud del au-

Muestra #	$\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$	Espaciamiento	Dieta total	Fracción proteína
PA-1	+ 9.1	- 20.26	- 15.38	4.89	- 24.78	4.52
PA-2	+ 8.8	- 19.85	- 11.75	8.09	- 21.15	1.30
Checua E-10	+ 8.8	- 19.41	- 14.71	4.70	- 24.11	4.70
Checua E-11	+ 7.7	- 19.50	- 13.04	6.46	- 22.44	2.94

Tabla 10. Valores de isótopos para las muestras de Potreroalto y Checua.

Muestra #	$\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$	Espaciamiento	Dieta total	Fracción proteína
T-3	+ 11.3	- 12.19	- 7.80	4.39	- 17.2	5.01
T-15	+ 12.0	- 13.21	- 8.91	4.30	- 18.3	5.10
T-18	+ 11.6	- 13.91	- 8.79	5.13	- 18.1	4.28
T-19	+ 10.6	- 11.76	- 7.61	4.15	- 17.0	5.25
T-25	+ 12.1	- 12.37	- 8.11	4.26	- 17.5	5.14
T-32	+ 11.9	- 13.51	- 8.13	5.38	- 17.5	4.02

Tabla 11. Valores de isótopos para las muestras de Portalegre (Soacha).

mento en la proporción de proteína consumida ($\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ Tequendama= +7.93; Aguazuque= +8.7. Espaciamiento Tequendama=6.05; Aguazuque=5.48). Sin embargo, hay que aclarar que dicho aumento puede ser compartido por la ingestión de algunas plantas terrestres.

Sin considerar la cronología por asociación de Checua por el problema citado arriba, el espaciamiento de 5.58 indica una tendencia hacia una dieta con mayor presencia de carne.

Resultados del análisis de isótopos estables en poblaciones tardías

Portalegre

Trabajamos con seis muestras de Portalegre las cuales se resumen con sus valores isotópicos en la Tabla 11. Los resultados estadísticos para estas muestras se resumen en la Tabla 12. Todas las muestras tuvieron pseudomorfo buenos, siendo solamente uno relativamente bajo (T-32 con 3), pero de todas formas utilizable en el análisis.

Como es de esperar, los valores para las poblaciones tardías eminentemente agrícolas son dramáticamente diferentes a aquellos de las poblaciones tempranas. La lectura de $\delta^{13}\text{C}_{\text{dieta total}}$ para Portalegre es -17.62, con lo cual se coloca dentro del rango esperado para sociedades que estaban consumiendo plantas C4. Sin embargo, es ligeramente más negativo que Candelaria y Las Delicias (Cárdenas-Arroyo 1993, 1996). Al igual que en las poblaciones muiscas citadas, dicho valor nos hace pensar en la preeminencia de cultígenos C4, con bastante probabilidad el maíz en primera instancia, pero también la posibilidad de que estuviesen presentes otros productos agrícolas complementarios. Es difícil hacer una aproximación más precisa al tipo de productos vegetales que pudieron haberse consumido en las poblaciones representadas por la muestra de Portalegre en el período cronológico que tenemos a nuestra disposición (ca. 915 ± 115BP- ca. 720 ± 110BP), porque en dicho caso no contamos con otro tipo de evidencias de alimentos vegetales (como por ejemplo, polen o macrorrestos vegetales), como sí los hay en Candelaria (Morcote 1996). Sin embargo, Parra (1998) confirma el consumo por lo menos de maíz, achira y calabaza,

identificados mediante el análisis de fitolitos hallados en cálculo dental.

El valor de $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ en la muestra de Portalegre es considerablemente más positivo que en las poblaciones tempranas (+11.58 en comparación con +7.93 de Tequendama, +8.76 de Aguazuque, +8.95 de Potreroalto y +8.1 de Checua). La interpretación es claramente un aumento del componente de carne en la dieta. Al graficar los valores $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ en el modelo (Figura 2B) se confirma esta observación, y en el modelo que cruza $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ con $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$ se aprecia su carácter de dieta mixta. De igual forma, estos resultados vuelven a ser sugerentes acerca de la posibilidad de que las poblaciones del altiplano tuviesen acceso a algún tipo

de alimentos marítimos, aun cuando muy posiblemente se tratase de cantidades muy pequeñas. De hecho, Enciso (1996:47) identificó restos de moluscos marítimos entre los materiales recuperados en Portalegre, y también en otra publicación hemos hecho alusión a esta posibilidad con base en evidencias de $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ en las series muisca de Candelaria y momias altioplánicas (Cárdenas-Arroyo 1996:94, 97, 103), como también por la presencia de objetos de origen costero en los altioplanos cundiboyacenses, como cuentas de conchas marinas en dos collares de dos momias (Cárdenas-Arroyo 1998). En este mismo orden de ideas, es muy sugerente el hecho de que las muestras de Portalegre se ubiquen dentro del espacio destinado a moluscos en el modelo –al menos tres de ellas (Figura

	$\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$	Espaciamiento	Dieta total	Fracción proteína
n	6	6	6	6	6	6
X	+ 11.58	- 12.82	- 8.22	4.60	- 17.62	4.8
ds	0.56	0.84	0.52	0.51	0.52	0.51

Tabla 12. Valores estadísticos para las muestras de Portalegre (Soacha).

Muestra #	$\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$	Espaciamiento	Dieta total	Fracción proteína
ICAN-BMT-A	+ 7.0	- 10.7	- 5.6	5.10	- 15.00	4.30
ICAN-BMT-E	+ 8.1	- 9.6	- 5.1	4.50	- 14.50	4.90
ICAN-BMT-F	+ 7.1	- 10.6	- 6.0	4.60	- 15.40	4.80
ICAN-BMT-G	+ 7.1	- 10.8	- 6.0	4.80	- 15.40	4.60
ICAN-BMT-J	+ 7.4	- 11.8	- 7.1	4.70	- 16.50	4.70
ICAN-BMT-K	+ 9.1	- 8.9	- 3.7	5.20	- 13.10	4.20
BMT-V-1	-	- 8.9	- 4.6	4.30	- 14.00	5.10
BMT 2-15	+ 8.6	- 8.6	- 4.9	3.70	- 14.30	5.70
BMT 19	+ 8.5	- 8.6	- 5.1	3.50	- 14.50	5.90
BMT 26	+ 8.2	- 9.2	- 4.3	4.90	- 13.70	4.50
BMT V-7	+ 8.7	- 9.3	- 5.3	4.00	- 14.70	5.40
BMT XII	+ 8.1	- 9.6	- 5.6	4.00	- 15.00	5.40

Tabla 13. Valores de isótopos para las muestras de Maridáz (Nariño).

	$\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$	Espaciamiento	Dieta total	Fracción proteína
n	11	12	12	12	12	12
X	+ 7.99	- 9.71	- 4.40	5.31	- 14.60	4.95
ds	0.73	1.02	0.88	0.54	0.88	0.54

Tabla 14. Valores estadísticos para las muestras de Maridíaz (Nariño).

2B)– y las otras tres justamente en el límite. Reitero, sin embargo, que no estoy sugiriendo que los alimentos de origen marítimo hubiesen formado parte sustancial de la dieta muisca, sino tan solo la posibilidad de que estos fuesen adquiridos ocasionalmente en la forma de harina de pescado, pescado ahumado (“moqueado”), pescado salado, o mediante otras formas de conservación y transporte.

El valor del espaciamiento para Portalegre (4.60 ± 0.51) indica una proporción de alimento vegetal de aproximadamente 65% a 70%, y del 30% al 35% de dieta animal. En el modelo (Figura 2A) se confirma esta sugerencia, pues vemos que la población se ubica en el espacio reservado para dietas mixtas.

Maridíaz

Trabajamos con 12 muestras de Maridíaz para $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ y 11 muestras para $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$, que se resumen con sus valores isotópicos en la Tabla 13. Los resultados estadísticos se resumen en la Tabla 14. No se tuvieron en cuenta para el análisis las muestras BMT 1, BMT 1.2 Z3 y BMT 2.2 Z3 por la baja calidad del seudomorfo (ver Tabla 5).

La lectura de $\delta^{13}\text{C}_{\text{dieta total}}$ de -14.6 –la más positiva de todas las muestras analizadas– indica la preeminencia de un cultígeno como el maíz en la dieta de esta población quillacinga del altiplano de Pasto. La señal de esta planta C4 es muy clara. Por otra parte, el valor de $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ (+7.99) es bajo, comparado con el alto valor que se obtuvo para las muestras de Portalegre (+11.58), Candelaria (+9.9) (Cárdenas-Arroyo 1996) y Las Delicias (+10.1) (Cárdenas-Arroyo 1993) en la Sabana de Bogotá.

Al observar la distribución de los valores $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ y $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ en la Figura 6, vemos una distribución que se aleja significativamente de aquella para Candelaria y Portalegre. Los mismos valores sobre el modelo (Figura 2A), corroboran lo anterior. En el cruce entre $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ y $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ algunas de las muestras de Maridíaz (33%) se ubican en el espacio para herbívoros, tendiendo hacia el espacio que indica el consumo de plantas C4. Las demás entran al límite inferior del espacio para consumidores de carne. Por el contrario, las muestras de Candelaria, las Delicias y Portalegre se ubican claramente en el espacio que indica un mayor consumo de carne. La diferencia entre esta sociedad indígena agrícola colonial nariñense, y las tres sociedades prehispánicas de la Sabana de Bogotá llama la atención.

V. LA DENTICIÓN

Aplicaciones

El análisis de la dentición y las características osteométricas de mandíbula, son dos aspectos importantes que forman parte de este estudio sobre la paleodieta. El efecto de la alimentación en el sistema masticatorio refleja, parcialmente, los patrones alimenticios de las poblaciones, mostrando diferencias marcadas entre la actividad masticatoria de las sociedades cazadoras-recolectoras y las agrícolas. La información disponible sobre las características morfológicas mandibulares y de patología dental en diversas partes del mundo, permiten analizar los materiales arqueológicos dentro de un marco teórico claro. Trabajos como los de Smith (1984), Powell (1985), Lukacs (1989), Hillson (1996) y Langsjoen (1998) han sido fundamentales para la aproximación a la patología bucodental de la muestra arqueológica presentada aquí.

Con el fin de analizar aquellos problemas dentales que más se correlacionan con la alimentación y que sirven para comparar poblaciones tempranas con tardías, escogí dos variables fundamentales: 1. la presencia de caries; 2. la presencia de abscesos. El grado de desgaste de las superficies oclusales dentales tiene una correlación muy alta con la edad. Puesto que la muestra trabajada es pequeña, solamente consideraré el desgaste dental como una consecuencia normal de la masticación, con mayor incidencia desde edades más tempranas en los cazadores-recolectores. Igualmente, la morfometría mandibular se asocia fuertemente con la actividad masticatoria por la acción directa de los músculos de la masticación sobre el hueso. Por ello he trabajado con las tres variables métricas que más se correlacionan con dicha actividad, con el fin de determinar diferencias entre poblaciones cazadoras-recolectoras y agrícolas. También he tenido en cuenta el grado de desarrollo de las áreas de inserción y origen de los músculos de la masticación, porque suministran información complementaria sobre el estrés masticatorio.

Todas las variables usadas en el análisis son cuantificables. Por consiguiente, las interpretaciones derivadas de los datos obtenidos tienen fundamento estadístico.

Soporte teórico

La cuidadosa observación de las patologías orales y su correlación con el desgaste dental, así como la relación entre este último, el desarrollo de los músculos masticatorios y los cambios que se presentan en la articulación temporomandibular, han sido objeto de análisis por varios investigadores desde finales del siglo 19 y comienzos del 20 (Powell 1985). Las poblaciones arqueológicas analizadas representan diferentes sistemas económicos de obtención de bienes y de patrones alimenticios, desde cazadores-recolectores hasta sociedades agrícolas. En dichos estudios se advierte una clara tendencia hacia un mayor grado de desgaste oclusal y menor patología cariogénica en sociedades tempranas, y lo opuesto en sociedades agrícolas. Con relación a las dos anteriores, la enfermedad periodontal es una consecuencia patológica que se manifiesta en mayor o menor grado en los restos arqueológicos, y que incide especialmente en la producción de caries de raíz y de cuello (Langsjoen 1998).

El término general “desgaste” con el cual me he referido a la afectación que sufren las superficies oclusales de los dientes, tiene tres causas distintas: la atrición, la abrasión y la erosión (Langsjoen 1998:398). La atrición es consecuencia de la actividad mecánica del sistema masticatorio y se identifica por las facetas de contacto entre los dientes superiores e inferiores (Powell 1985:308). Por otro lado, la abrasión es consecuencia de la actividad masticatoria (Powell 1985:308, Langsjoen 1998:398) debido a los cambios que sufren las superficies oclusales por la acción de masticar y por las diminutas partículas líticas que se mezclan con los alimentos, y también por

	Cazadores-recolectores (AZ, TEQ, AC)*	Agrícolas (PTA)*
Cantidad de individuos en la muestra (n)	23	20
Cantidad total de dientes esperados	736	640
Cantidad total de dientes presentes con corona	346	401
Cantidad total de dientes perdidos antemortem	88	102
Estimativo de dientes perdidos antemortem por caries	70.4	81.6
Cantidad total de dientes ausentes congénitamente	7	12
Cantidad total de individuos con caries	6	11
Cantidad total de dientes con caries	15	47
Cantidad total de caries	15	49
% de individuos con caries en la muestra	26%	55%
Promedio de caries en la muestra	0.65	2.45
Promedio esperado de caries en la muestra**	4.31	6.04

* AZ=Aguazuque, TEQ=Tequendama, AC=Alto del Cubia, PTA=Portalegre (Soacha).

** Se calcula teniendo en cuenta la cantidad total de dientes ausentes *antemortem*.

Tabla 15. Caries dentales en poblaciones cazadoras-recolectoras y agrícolas.

el uso de la dentadura como herramienta de trabajo. La erosión resulta de las sustancias químicas que se producen en la boca (Langsjoen 1998:398), bien se trate de sustancias formadas por el organismo o exógenas a él, como por ejemplo ácidos que gradualmente van descalcificando el esmalte. El estudio del proceso de desgaste dental en restos arqueológicos debe tener en cuenta los tres factores. Sin embargo, en este trabajo no analizaré en detalle el desgaste oclusal. Solamente anoto la observación que en poblaciones cazadoras-recolectoras, dicho desgaste es más extenso en edades más tempranas mientras que en las agrícolas el desgaste es más notorio a edades más avanzadas. Ello incide directamente en el tipo de carie que se forma en los dientes.

Las dietas abrasivas como las de los cazadores-recolectores tienen, sin embargo, una acción profiláctica sobre el esmalte de las coronas, pero también pueden ser el origen de periodontitis. Son profilácticas porque las partículas abrasivas incluidas en los alimentos, como también los alimentos abrasivos –por ejemplo raíces, cortezas y en general la dieta dura– desgastan las superficies oclusales eliminando las ranuras tuberculares e intertuberculares. La actividad cariogénica bacteriana se origina por la acu-

mulación de restos alimenticios en dichas fisuras, pero al estar ausentes, se elimina también la principal condición que permite la formación del microambiente cariogénico. Igualmente profiláctica es la acción de la saliva, pues ayuda a remover restos de comida de las superficies dentales. Este también es un factor que se debe tener en cuenta con respecto a las sociedades cazadoras-recolectoras, pues la formación de saliva se estimula más cuanto mayor sea la actividad masticatoria (Powell 1985:314), y las dietas duras estimulan dicho factor de limpieza.

Sin embargo, el desgaste por atrición y abrasión también aumenta el espacio interproximal de los dientes, eliminando el punto de contacto que evitaba parcialmente el ingreso de restos de comida entre diente y diente. El desgaste y la abertura de dicho espacio facilitan la formación de un microambiente interproximal para la actividad bacteriana. El resultado es periodontitis que expone los cuellos dentales y las raíces a la actividad cariogénica. De acuerdo con esta situación, las sociedades cazadoras-recolectoras presentan generalmente poca actividad cariogénica en las coronas dentales, pero más actividad cariogénica en las raíces. Dicha tendencia se confirma en las muestras analizadas aquí (Tablas 15 y 16).

Métodos

Definición de las variables

Dentales. 1) Caries: se contabilizaron el número total de caries en las poblaciones muestreadas indicando su ubicación (a. ranuras y cúspides de corona, b. cuello, c. raíz, d. superficies suaves mesial, distal, bucal y lingual, e. extensas), de acuerdo con las recomendaciones de Buikstra y Ubelaker (1994:55). 2) Abscesos: puesto que el absceso es una infección que puede extenderse por el paladar o por las superficies bucal y lingual de maxilar y mandíbula, se anota sencillamente como presente o ausente. 3) Pérdida de piezas dentales *antemortem*: se tiene en cuenta la cantidad total de dientes perdidos *antemortem* como indicador parcial de patología cariogénica. Con base en ello se calcula el promedio estimado de caries en la muestra.

Morfometría mandibular. Las variables analizadas son las que más correlación presentan con el desarrollo de los músculos de la masticación: altura coronoide, altura gonion-condilar y ancho máximo de la rama ascendente.

Desarrollo de las áreas de inserción muscular. Se han tenido en cuenta tres grados de desarrollo de las áreas de origen e inserción de los músculos temporales, maseteros, pterigoideos mediales y pterigoideos laterales: 1=desarrollo normal; 2=bien desarrollados; 3=muy desarrollados.

Datos bucodentales previos

Es importante resumir algunos de los datos sobre el material dental y del esqueleto maxilar y mandibular de los restos de Tequendama I y II, Aguazuque, Nemocón, Sueva, Zipacón, Alto del Cubia y Chía, presentados previamente por los excavadores de dichos sitios. Todos concuerdan con el modelo esperado para sociedades tempranas de cazadores-recolectores quienes, en términos generales, se caracterizaban por tener una dieta que tradicionalmente se ha llamado “dura”: semillas, fibras vegetales, raíces, etc. Este tipo de alimentación era comparativamente poco procesada con respecto a la alimentación de las sociedades agrícolas tardías, las que transformaron sus alimentos en harinas suaves. Los dos tipos de alimentación produjeron características morfológicas óseas y bucodentales claramente observables, cuantificables y contrastables.

En Tequendama I se infiere una gran actividad de los músculos de la masticación (Correal y van der Hammen 1977:129), especialmente maseteros y temporales, con base en el desarrollo observable de sus áreas de inserción en las ramas ascendentes y en los procesos coronoides. Los mismos autores anotan que el grado de abrasión de las superficies oclusales es indicativo de una alimentación dura (Correal y van der Hammen 1997:131).

Tipo de carie	Cazadores-recolectores (AZ, TEQ, AC)* n=15		Agrícolas (PTA)* n=49	
	n	%	n	%
Superficie oclusal: ranuras y cúspides	1	6.66%	24	48.90%
Cervicales: mesial, distal, bucal, lingual	9	60.00%	14	28.50%
Superficies suaves: bucal, lingual, mesial, distal	1	6.66%	4	8.16%
Raíz	2	13.30%	5	10.20%
Extensa	2	13.30%	2	4.08%

* AZ=Aguazuque, TEQ=Tequendama, AC=Alto del Cubia, PTA=Portalegre (Soacha).

Tabla 16. Porcentajes por tipos de caries en cada población.

	AZ			TEQ			AC			PTA *		
	n	X	ds	n	X	ds	n	X	ds	n	X	ds
Altura coronoide	7	63.07	7.93	3	65.5	3.5	3	60.16	6.0	10	51.2	10.8
Altura gonion-condilar	6	63	7.58	3	64.8	2.9	2	54.5	6.3	9	52.6	7.5
Ancho máximo rama	6	48.58	3.94	3	49.8	2.0	2	49.2	1.7	9	41	4.18

* AZ=Aguazuque, TEQ=Tequendama, AC=Alto del Cubia, PTA=Portalegre (Soacha). La desviación estándar es siempre la de la muestra (n-1).

Tabla 17. Medidas mandibulares. Valores estadísticos.

En Nemocón, aun cuando la evidencia es muy fragmentaria –un incisivo y cuatro molares– las características del desgaste dental hacen pensar en una dieta dura (Correal 1979:119). Un fragmento de hueso temporal derecho presenta mucha profundidad y amplitud de la cavidad glenoidea de articulación mandibular (Correal 1979:119), lo cual posiblemente podría asociarse con una fuerte actividad masticatoria.

En Sueva, las siete piezas dentales disponibles también muestran un alto grado de desgaste oclusal que el autor asocia con el régimen alimenticio de cazadores-recolectores (Correal 1979:237, 240); y la medida del ancho mínimo de la rama ascendente mandibular de 39mm (Correal 1979:239), resulta fuertemente correlacionada con el desarrollo del músculo masetero. Vale la pena agregar la información del sitio Zipacón la cual, aun cuando fragmentaria, sugiere también un régimen alimenticio duro (Correal y Pinto 1983:107).

Finalmente, en el sitio Chía se excavaron restos humanos con algún grado de desgaste oclusal que Ardila considera menor con respecto a las otras poblaciones tempranas ya mencionadas (Ardila 1984:66), aun cuando indica que los músculos maseteros y pterigoideos eran muy desarrollados (Ardila 1984:65-66).

La información anterior permite generalizar un estado bucodental de las sociedades tempranas caracterizado por un fuerte desgaste de las superficies oclusales, muy probablemente generado por la abrasión asociada con la alimentación como causante principal. También se infiere que el alto grado de desarrollo de las áreas de inserción muscular mandibular se debe a la misma actividad. A continuación

se presenta la información obtenida del análisis de las diversas variables que se han seleccionado para este trabajo.

Materiales y análisis

Caries

Se analiza la presencia y ausencia de caries dentales bajo el supuesto de que su frecuencia y sitio de manifestación en los dientes arqueológicos se correlaciona estrechamente con el tipo de alimentación (Powell 1985, Langsjoen 1998). Aquí también he tenido en cuenta el número de dientes perdidos *antemortem*, pues dicha pérdida se debe a dos factores patológicos: (1) las caries y abscesos, y (2) enfermedad periodontal (periodontitis). Ya he explicado anteriormente la etiología de estas enfermedades, y por ello se debe recordar que la pérdida manifiesta de dientes *antemortem* en los restos arqueológicos resulta de las dos condiciones anteriores. Sin embargo, la pérdida de piezas dentales y la presencia de abscesos no necesariamente se originan en una carie. La periodontitis e incluso algunos abscesos pueden formarse por fístulas en los dientes aledaños y, perderse la pieza por la expansión de la infección. Observando la correlación entre coronas con caries, coronas sin caries, abscesos y pérdida *antemortem* de dientes, estimo que aproximadamente el 80% de los dientes perdidos *antemortem* se debe a un origen cariogénico, mientras que el 20% restante se debe a otros factores. Dicha correlación es la que utilizo para el estimativo de la incidencia cariogénica en estas poblaciones. En la Tabla 15 se resumen y comparan los datos pertinentes para las poblaciones de cazadores-recolectores (Aguazuque, Tequendama y Alto del Cubia) y la población agrícola muisca de Portalegre.

Las diferencias entre ambas poblaciones son evidentes. El porcentaje de dientes perdidos *antemortem* en poblaciones de cazadores recolectores¹ es de 9.6%, mientras que en la sociedad agrícola muisca de Portalegre dicha pérdida es de 13%. Igualmente significativa es la diferencia entre el porcentaje de individuos cariosos en la muestra, pues mientras que en los cazadores-recolectores alcanza el 26%, en Portalegre se duplica hasta 55%. El tercer indicador de importancia es el promedio de caries en cada una de las muestras, donde la diferencia se hace aún más notoria, pues en los cazadores recolectores es de apenas 0.65 comparada con 2.45 para Portalegre. Finalmente, calculé un estimativo de cuál podría ser el promedio de caries por individuo en cada una de las muestras, en el evento de que se tuviesen todos los dientes, y considerando que no todos los dientes *antemortem* se hubiesen perdido por actividad cariogénica. Dicha proyección indica que se mantiene la diferencia, pues se esperaría que, de acuerdo con la tendencia observada, la muestra de cazadores-recolectores mostraría un promedio de 4.31 contra 6.04 de Portalegre.

Igualmente interesante resulta la comparación entre los porcentajes por tipo de carie en cada una de las muestras (Tabla 16). Como se anotaba al comienzo de este capítulo, el tipo de caries refleja en buena medida el tipo de alimentación de una población. Las poblaciones con dietas duras y abrasivas—como los cazadores-recolectores—desgastan más rápidamente las superficies oclusales que las poblaciones con dietas blandas. La desaparición de las ranuras intertuberculares por la acción de la abrasión elimina considerablemente la posibilidad de génesis cariosa. Por ello, el porcentaje de caries en las superficies oclusales de los cazadores-recolectores es mucho más bajo que en las poblaciones agrícolas. En las muestras de este estudio, la diferencia porcentual de caries oclusales entre ambas poblaciones es muy notoria (6.66% vs. 48.9%), conformando con lo esperado. De manera inversa, las caries cervicales deben presentarse en mayor proporción en los cazadores-recolectores, porque una de las consecuencias del fuerte desgaste oclusal es el aumento del espacio interproximal entre los dientes,

facilitando la penetración de alimentos en dichos espacios, produciendo caries allí como consecuencia de la periodontitis. De nuevo, los resultados observados en nuestras muestras conforman con lo esperado (60% en cazadores-recolectores vs. 28.5% en agrícolas), lo mismo que el mayor porcentaje de caries en raíz en cazadores-recolectores (13.3%) comparado con agrícolas (10.2%).

Medidas mandibulares

Las tres medidas mandibulares consideradas en este análisis por su alta correlación con la actividad masticatoria, demuestran claramente las grandes diferencias entre la dieta de las poblaciones tempranas y las agrícolas. En la Tabla 17 se presentan los valores estadísticos de las muestras analizadas para tres poblaciones cazadoras-recolectoras (Aguazuque, Tequendama y Alto del Cubia) y una agrícola (Portalegre). La altura coronoide y la altura gonion-condilar reflejan especialmente la acción de los músculos temporalis y pterigoideo medial. El ancho máximo de la rama refleja la acción del temporalis, masetero y pterigoideo medial. Las diferencias entre ambas poblaciones son notables.

Debido a que tratamos aquí con variables continuas, he aplicado una prueba estadística “t” para demostrar que la diferencia entre las medias para cada una de las tres variables entre Aguazuque y Portalegre son significativas y con un alto grado de confianza. Mediante el cálculo de la desviación estándar combinada² (S_p) y luego del error estándar combinado (SE_p), se obtiene que:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SE_p}$$

entre la altura coronoide de Aguazuque y Portalegre: $p < 0.05$ y > 0.02 que es significativa, con un grado de confiabilidad entre 95%-98%. La diferencia entre la altura gonion-condilar para estas mismas poblaciones es, $p = 0.02$, y un grado de confiabilidad de 98%; y finalmente el ancho máximo de la rama entre las poblaciones citadas, $p < 0.005$ y > 0.002 con un grado de confiabilidad de 99.5%

¹ Se calcula sobre el total de dientes esperados en cada población, menos los dientes congénitamente ausentes, y con base en el índice estimado de pérdida de piezas por caries (aproximadamente 0.80%).

² Véase: Drennan (1996:156-158) para una explicación completa de la estadística aplicada.

Figura 3. Patologías dentales en los restos de Tequendama, Aguazuque y Portalegre.



Figura 3A. Mandíbula de Aguazuque (AZ 458-62), vista interior lado izquierdo, mostrando grado muy desarrollado de inserción del pterigoideo medial, adulto masculino.



Figura 3B. Maxilar de Portalegre (T-110) mostrando grado moderado de desgaste oclusal, adulto femenino.



Figura 3C. Mandíbula de Aguazuque (AZ 458-72) mostrando avanzado grado de desgaste oclusal, adulto femenino.



Figura 3D. Maxilar izquierdo de Tequendama (TEQ-I Ent-2), masculino entre 20-24 años de edad. Nótese el rápido desgaste a esta edad de las superficies oclusales, observable por la reducida altura de las coronas.



Figura 3E. Cráneo de Portalegre (T-78). Nótese la actividad cariogénica en el tercer molar y la destrucción ósea por abscesos en los molares 1, 2 y 3, femenino entre 20-24 años de edad.

VI. DISCUSIÓN

Los datos que suministran los análisis de isótopos estables en los restos óseos de las poblaciones estudiadas, permiten inferir una tendencia alimenticia que fue cambiando con el paso de los milenios y que solamente se logra identificar al observar períodos relativamente largos de tiempo arqueológico. En el presente trabajo la evidencia es química y por ello sugerimos que sea interpretada y entendida solamente como uno de los varios aspectos que componen el estudio de la dieta antigua, pero de ninguna manera como concluyente o incontrovertible sobre el tema.

Ciertamente, el primer aspecto que se debe reiterar es lo limitante de la muestra y lo complejo del manejo del tiempo. He intentado presentar un marco temporal lo más controlado y crítico posible de acuerdo con la evidencia disponible; pero soy consciente de que el manejo del tiempo debe ser todavía más estricto. Igualmente, se ha hecho lo posible por suministrar la información necesaria que enfatiza las limitaciones interpretativas del estudio. Así, establecidos los límites y posibles sesgos, podemos movernos con alguna facilidad dentro del marco temporal e interpretativo propuesto.

De los diversos aspectos que podrían abordarse sobre el tema de la dieta prehispánica, particularmente en el altiplano cundiboyacense, dos de ellos son aquí el centro de atención. El primero es la posibilidad de una intervención humana temprana del medio, en cierta medida organizada y conscientemente orientada hacia el aprovechamiento de recursos vegetales silvestres, que pudo haber sido una etapa previa a lo que podría definirse más adelante en el tiempo como “agricultura”. Esta posibilidad ya ha sido planteada por Gnecco y Mora (1997), y Gnecco (1998).

Las marcadas diferencias de los valores de carbono y nitrógeno entre los individuos de una misma población

temprana, por ejemplo Tequendama, podría ser un indicador de movilidad diferencial entre personas que conformaban una banda; de tal manera que los pobladores de Checua, Tequendama, Potreroalto y Aguazuque tendrían hipotéticamente un sistema de procuramiento con un importante componente de movilidad logística. Algunos valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ indicarían que, además de la recolección de plantas silvestres altiplánicas de tipo C3, había en el séptimo milenio BC algún consumo de plantas probablemente originarias de ecologías de climas más templados y cálidos.

El posible consumo de plantas C4 en dichas épocas no significa, de ningún modo, que esté sugiriendo la posibilidad de actividades hortícolas o de vegecultura en el altiplano cundiboyacense en tiempos tan tempranos. Vale la pena anotar aquí que, hasta el momento, las fechas más tempranas para la presencia de cultígenos claramente identificados en el altiplano son aquellas de Aguazuque donde se hallaron restos de *Cucurbita pepo* (calabaza) y *Oxalis tuberosa* (ibia) asociados a la Tercera Zona de Ocupación con una cronología de $3850 \pm 35\text{BP}$ (cal 2345BC - cal 2240BC) (Correal 1990:261), como también de maíz en Zipacón en $3270 \pm 30\text{BP}$ (Correal y Pinto 1983:180-181); sin embargo, en ese sentido, la evidencia de los isótopos podría estar sugiriendo la posibilidad de un acceso relativamente frecuente a tierras más cálidas o templadas por parte de los habitantes del altiplano para recolectar diversos tipos de plantas. La posibilidad de tal movilidad es bastante factible, pues otros investigadores ya han planteado dicha hipótesis con base en evidencias arqueológicas. Por ejemplo, Ardila (1984:13, 1991) sugiere una presión de tipo climático como lo fue el enfriamiento de la Sabana de Bogotá alrededor de *ca.* 6000BP, como una posible razón para que los habitantes de las tierras altas buscaran mejores condiciones hacia la vertiente occidental de la cordillera Oriental, es decir, hacia el valle del río Magdalena; y

Correal (1979:122) quien excavó restos de un primate con una cronología de $6825 \pm 40\text{BP}$ (*cal* 5695BC - *cal* 5620BC). Gnecco y Mora presentan interesantes discusiones con respecto a la evidencia arqueológica en Suramérica que demostraría el desmonte de áreas grandes de vegetación para el manejo de especies vegetales, e inclusive animales, en el lago La Yeguada (Panamá), el lago Ayacucho (Ecuador), San Isidro en el Cauca y Peña Roja en el Caquetá, alrededor de 10.000BP (Gnecco y Mora 1997, Gnecco 1998). De manera que la posibilidad de movimientos entre el área del altiplano y las vertientes aledañas podría modelarse contando con un poco más de información sobre suelos y contextos arqueológicos paleoindios a nivel regional. La movilidad por acceso a recursos de los paleoindios¹ también ha sido abordada por Gnecco (1995) para el caso de La Elvira, en el valle de Popayán, haciendo uso del clásico modelo de Binford (1980) de movilidad residencial y movilidad logística (Gnecco 1995:59).

Según Morcote (com. personal 2001), la escasa evidencia arqueobotánica de la Etapa Paleoindia en la Sabana de Bogotá, haría pensar en la posibilidad de que el altiplano hubiese operado más como un coto de cacería que como una fuente importante de plantas de recolección, de manera que el principal porcentaje de los recursos vegetales provendría de las tierras bajas más cálidas. Es decir, podría pensarse en un modelo en el cual los sitios arqueológicos del altiplano representarían estaciones ocasionales ocupadas durante expediciones de cacería, mientras que las tierras de vertiente templadas y cálidas habrían sido ocupadas durante más tiempo por las bandas de cazadores y recolectores.

La diferencia que presentan los valores de isótopos de la fracción de proteína de la dieta total, y la diferencia entre colágeno y carbonato (espaciamento) entre las muestras tempranas de Porce, en Antioquia (Yacimiento 021) y las de Tequendama, Checua, Potreroalto y Aguazuque, es significativa (1.31 más positiva para el altiplano

cundiboyacense). A pesar de las limitaciones interpretativas de los datos de Porce por el mal estado de las muestras, sí es interesante tanta diferencia entre ambas regiones. Las muestras de Porce no solamente se encuentran en el extremo que indica el consumo de una dieta exclusivamente de plantas C3, que interpretamos como recolección de plantas silvestres C3, sino que la fracción de proteína de la dieta total (2.18) y la diferencia entre $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ - $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$ (11.87) estaría indicando un bajísimo consumo de proteína, en contraste con esos mismos valores en todas las poblaciones tempranas del altiplano; mientras que las poblaciones del altiplano muestran una tendencia hacia el consumo de otro tipo de plantas provenientes de ecologías diferentes a las tierras altas en los milenios octavo y séptimo BP.

Tales datos apoyarían tangencialmente las sugerencias sobre una relación espacial entre el altiplano y el valle del Magdalena, la cual ha sido planteada principalmente sobre la base de la evidencia de artefactos tequendamienses fabricados con material de origen foráneo (Correal y van der Hammen 1977, Ardila 1984, Ardila y Politis 1989, López 1999), y posiblemente otras áreas de tierras bajas cercanas. La búsqueda de áreas que pudiesen suministrar evidencia sobre el desmonte antropogénico temprano en las vertientes que rodean a la Sabana de Bogotá, podría aclarar este tipo de relación humana entre ecosistemas diversos, tal como pudo ser en el caso en el valle de Popayán y, ciertamente permitiría pensar seriamente en algún tipo de incidencia humana muy temprana sobre el suelo y las plantas. Sin embargo, la evidencia cronológica disponible actualmente solamente nos permite especular un poco sobre esta posibilidad.

No es posible en este momento inferir de manera concreta los cambios en la dieta de estas poblaciones tempranas antes del noveno milenio (9000BP-8000BP) porque no contamos con huesos humanos de esas épocas para este estudio. Sin embargo, si los modelos de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$ y $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ propuestos por Krueger y Sullivan (1984) y Krueger (1985) son correctos —como hasta ahora parecen serlo— diría que los resultados isotópicos en muestras de hueso humano a partir de *ca.* 9000BP, y más antiguas, mostrarán una clara tendencia hacia el consumo de plantas silvestres C3, que componen, además, el grueso de la dieta de las poblaciones tempranas.

¹ Para un debate crítico sobre el concepto de “paleoindio”, véase Gnecco: “El paradigma paleoindio en Suramérica”. *Revista de Antropología y Arqueología* 6(1):35-78. Bogotá: Universidad de Los Andes, 1990.

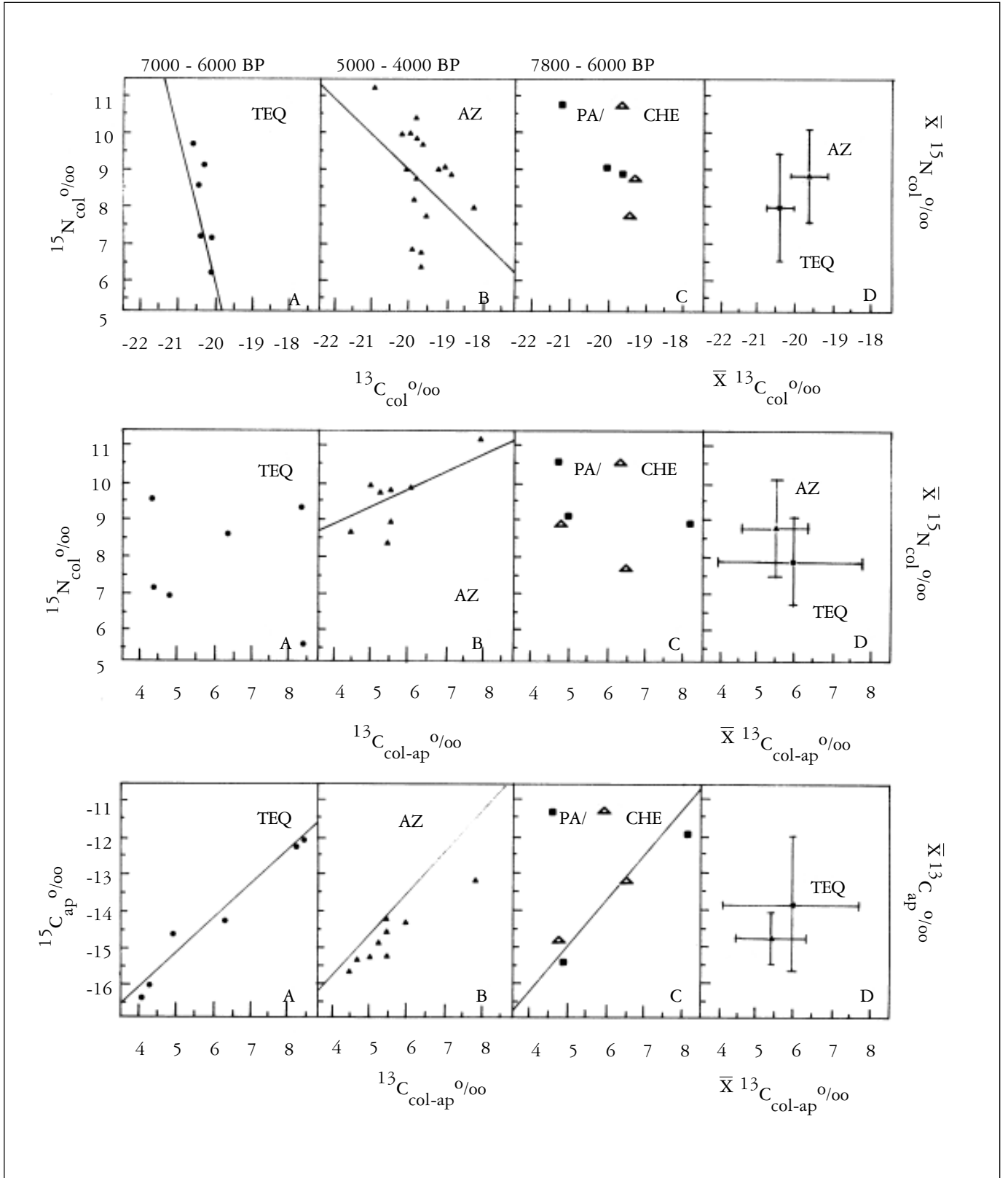


Figura 4. Graficación de valores isotópicos de sitios tempranos de la Sabana de Bogotá: TEQ=Tequendama. AZ=Aguazuque. PA=Potreroalto. CHE=Checua.

En el estado actual de las investigaciones sobre el poblamiento temprano en Colombia, es difícil establecer en qué momento comenzó la tendencia hacia el consumo de plantas C4. Lo que sí resulta evidente de los datos obtenidos es que dicho proceso fue sumamente lento. Por ejemplo, la diferencia cronológica entre las muestras trabajadas de Tequendama (más tempranas) y Aguazuque (más tardías) está entre 2000 y 3000 años. Al comparar los resultados de isótopos y al cruzar $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ con $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ (Figura 4.1A), y también $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$ con $\delta^{13}\text{C}_{\text{dieta total}}$ (Figura 5A), se observa una tendencia a consumir más proteína y no hacia el consumo de plantas que no fueran silvestres. Ello nos indica que la recolección y la posible manipulación de plantas duró miles de años sin que hubiesen ocurrido cambios sustanciales hacia la adopción de la agricultura como tal. El paso de una lectura de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ de -25% a -20% bien pudo tomar entre 4000 ó 5000 años –haciendo un cálculo absolutamente hipotético– y aun así siguió dependiendo enormemente de plantas silvestres.

La dispersión y la casi inexistente correlación de las muestras de hueso de Tequendama y Aguazuque –y en general de toda la muestra temprana que se ilustra en la Figura 5A– me lleva a sugerir que los individuos de estas bandas no siempre comían todos lo mismo ni en proporciones iguales o equitativas. Es probable que algunas personas se alejaran de los campamentos temporales por unos cuantos días, tal vez moviéndose hacia tierras más templadas en busca de plantas, animales o materia prima para fabricar herramientas, y que de ello se originase un consumo diferencial de alimentos con respecto a la población que permanecía en el campamento. Esta podría ser una posible explicación a las lecturas diferentes de $\delta^{15}\text{N}$ y $\delta^{13}\text{C}$.

El modelo de movilidad residencial y logística resulta interesante para la interpretación de los datos de isótopos. El procuramiento de productos mediante este sistema está bien elaborado en el trabajo clásico de Binford (1980) y recientemente demostrado en trabajos etnográficos entre los indígenas nukak del Guaviare colombiano (Politis 1999, 1996a, 1996b; Cárdenas y Politis 2000; Franky *et al.*, 1995). La mayor dispersión de los datos de isótopos estables en los restos de poblaciones tempranas, comparada con el mayor agrupamiento

de los mismos en poblaciones agrícolas, lo interpreto como el acceso diferencial a recursos silvestres por parte de los paleoindios por razón de una movilidad logística, en contraste con una dieta más unificada en las sociedades sedentarias agrícolas tardías.

Puesto que los huesos disponibles representan dos extremos temporales –un período temprano entre *ca.* 7000BP y *ca.* 5000BP; y uno tardío entre *ca.* 3000BP y *ca.* 900BP– resulta arriesgado tratar de establecer la dinámica y temporalidad de los cambios ocurridos. Para hacerlo, se haría indispensable contar con información acerca de isótopos para el período intermedio, es decir entre aproximadamente *ca.* 5000BP y *ca.* 4000BP, que debería representar la transición entre “protoagricultores”² y agricultores propiamente dichos. Ya hemos indicado arriba que la evidencia para el cultivo de calabaza, ibias, maíz y otras plantas domesticadas se confirma para los sitios de Nemocón y Zipacón (Correal y Pinto 1983:181) durante el cuarto milenio BP (4000BP-3000BP), Tequendama I en el 2225±35BP (Correal y van der Hammen 1977:170) y Aguazuque en 3860±35BP (Correal 1990:261), lo que significa que el proceso de cambio en el procuramiento de bienes alimenticios producidos mediante el manejo cultural de plantas fue significativamente más rápido entre el cuarto y el tercer milenios (4000BP - 2000BP) de lo que fue entre el décimo y quinto milenios (9000BP - 4000BP).

Si esto fue así, entonces cabe preguntarse: ¿es válido pensar en la llegada del maíz y de otros cultígenos ya domesticados al altiplano alrededor de *ca.* 4000BP? ¿Qué eventos culturales relacionados con la domesticación de plantas y animales ocurrieron durante el período comprendido entre aproximadamente 5000BP y 4000BP?

Sugerimos pues, en este primer aspecto, que un modelo de movilidad residencial y logística explicaría la adquisición de plantas de climas cálidos, templados y fríos en épocas tempranas. La evidencia de isótopos estables sugiere que el patrón básico de subsistencia durante miles de años fue la recolección de plantas silvestres, comple-

² Véase Leach (1997) para algunos aspectos relacionados con la terminología sobre agricultura.

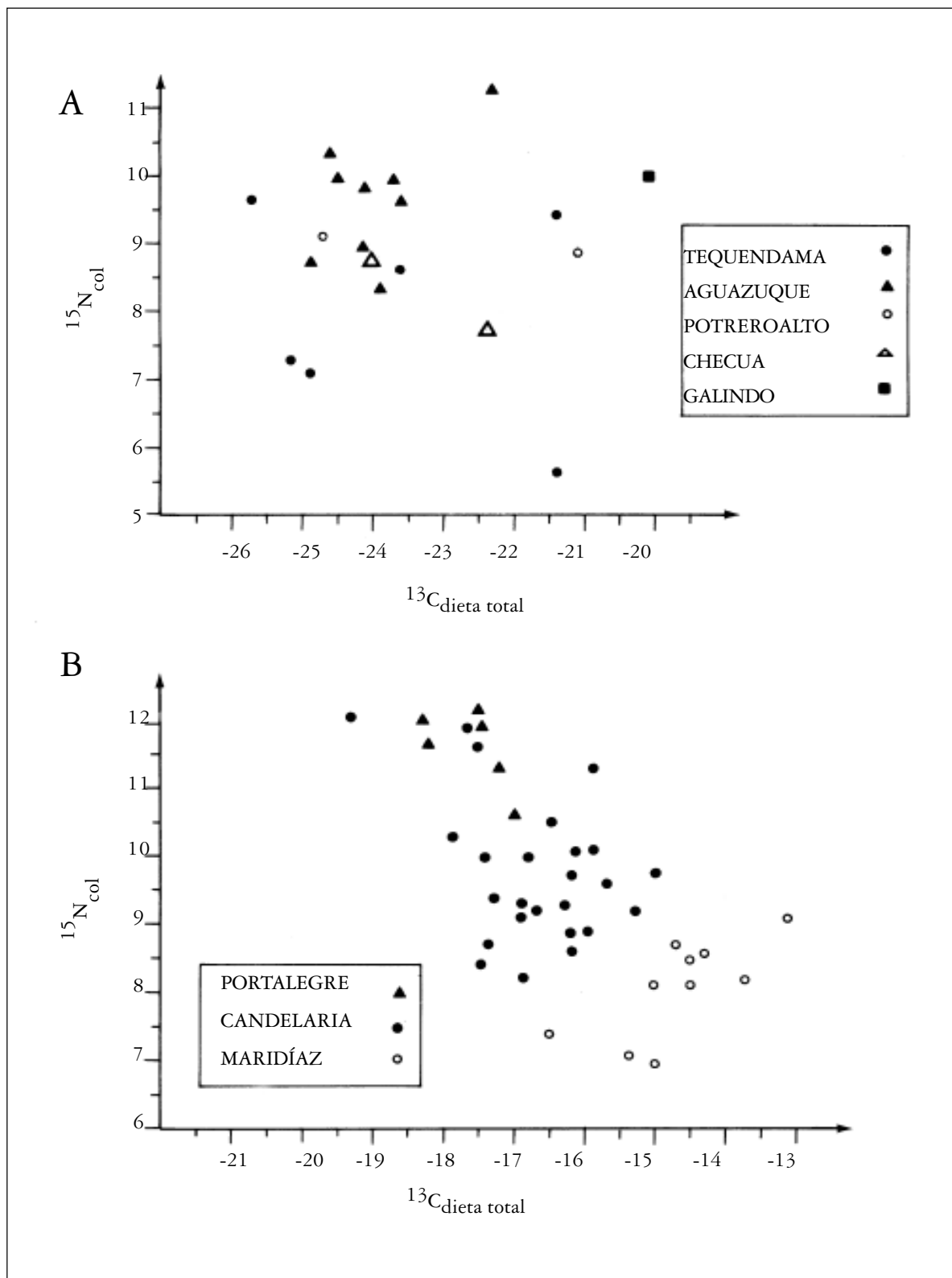


Figura 5. Graficación de los valores de dieta total ^{13}C y ^{15}N para los pobladores tempranos (A) y agrícolas (B).

mentado con cacería de venados y animales pequeños. ¿Cuáles fueron esas plantas?... la pregunta deben tratar de responderla los palinólogos y paleobotánicos.

Las muestras de hueso analizadas provenientes de sociedades agrícolas (Portalegre y Maridíaz) se comportan de acuerdo a lo esperado para sociedades de este tipo y de manera muy similar a los resultados previos obtenidos en los restos óseos de Las Delicias y Candelaria (Cárdenas-Arroyo 1994, 1995, 1996). Portalegre es ligeramente más temprano que Candelaria y, en la graficación de los valores de isótopos de estos dos sitios, Portalegre aparece como más negativo en sus valores de $\delta^{13}C_{col}$ con respecto a Candelaria (Figura 5B). Esto, sin embargo, no podemos tomarlo como evidencia de que hubiese un mayor consumo de plantas C4 en el primer sitio. Sencillamente, la muestra es muy pequeña en Portalegre y tal tendencia puede ser producto de ello. Algunas muestras de Candelaria fueron igualmente negativas sin que por eso se infiera que la población estuviese alimentándose considerablemente de plantas C3. Efectivamente, hay individuos con esas lecturas, pero la población como tal se enmarca dentro de un consumo alimenticio mixto, en el cual la carne ya jugaba un papel importante. Portalegre, sencillamente corrobora el hecho de que para 900BP las poblaciones muiscas al suroccidente de la Sabana de Bogotá eran sociedades eminentemente agrícolas sobre la base del cultivo del maíz (principalmente, pero no exclusivamente).

Lo que sí resulta más interesante es el caso de Maridíaz, en el valle de Pasto. Los datos sobre $\delta^{13}C_{col}$ promedian apenas -9.79 con un espaciamento de 5.31. Esto significa, primero, una dieta casi exclusivamente vegetal con un mínimo consumo de carne; y segundo, una dependencia alta del maíz, la más positiva de todas las poblaciones agrícolas analizadas hasta ahora. Cronológicamente, Maridíaz es un sitio colonial (ca. 1615AD a 1720AD), muy posiblemente de un alto porcentaje de población quillacinga, pero probablemente mezclada con individuos de territorios aledaños (por ejemplo, pastos y abades), por efectos de la reubicación de las poblaciones en las encomiendas. Según los datos etnohistóricos, estas eran gentes de muy pocos recursos y es probable que la Conquista y la Colonia acentuaran más aún esa situación de pobreza. El reducido acceso a la carne puede ser un indicador de dicha situación

socioeconómica, pues al comparar Maridíaz con las tres poblaciones de la Sabana de Bogotá, la diferencia es significativa (Figura 5B). Esto ilustra además otro dato que resulta interesante, pues dichas poblaciones del suroccidente consumían carne de *Cavia* sp., (“cuy”) desde hace miles de años. Aun hoy existe una estrecha relación alimenticia entre las poblaciones indígenas y campesinas de la zona andina ecuatoriana y del sur de Colombia con la *Cavia* sp. Sin embargo, la lectura de consumo de proteína es muy baja en la población de Maridíaz, lo cual nos hace pensar que, en el caso de las poblaciones altiplánicas tempranas de la Sabana de Bogotá y las muiscas más tardías, el alimento que está marcando el aumento de proteína es la carne de venado más que la *Cavia* sp., a pesar de que este último aparece en mayor proporción ósea en los contextos arqueológicos.

De la misma manera, se infiere que una dieta altamente dependiente del maíz permitiría pensar que el único recurso alimenticio al que tenían acceso en alguna cantidad era, justamente, ese grano. Este ejemplo es interesante, pues nos hace reflexionar acerca de la incidencia que pudo tener en la dieta la influencia política y económica de algunas poblaciones sobre otras.

El segundo aspecto de interés que quiero plantear con base en los datos, es que las sociedades tempranas holocénicas del altiplano cundiboyacense dependieron, primero, de los recursos vegetales y luego, a medida que transcurrió el tiempo, fueron lentamente aumentando su consumo de recursos faunísticos: es decir, sugiero que el tradicional modelo de “cazadores-recolectores” en el que ambas formas de procuramiento se encontraban en un equilibrio relativo, tuvo fluctuaciones. Se acepta que durante el Pleistoceno la cacería de megafauna fue la actividad primordial y, por deducción, se acepta tácitamente que la carne fue la base de la alimentación paleoindia³. Después de la extinción de la megafauna paleoindia pleistocénica ocurren cambios climáticos importantes, pues el clima se calienta y luego vuelve a enfriarse, para calentarse otra vez más adelante. Si la carne fue premi-

³ Sería interesante analizar huesos humanos pleistocénicos para su contenido de plantas silvestres C3. Hasta la fecha, desconozco la existencia de trabajos en ese sentido.

nente antes del primer cambio Pleistoceno/Holoceno, las nuevas condiciones ambientales debieron presionar más hacia la cacería de venados –tal vez los únicos animales de tamaño mediano que continuaron disponibles como fuente de proteína para los pobladores del Holoceno Temprano. Dicha presión pudo tener efectos negativos, en el sentido de hacer disminuir la población de venado y gestando gradualmente una mayor actividad de recolección de plantas silvestres.

La presencia de restos de fauna en los sitios arqueológicos de la Sabana de Bogotá, tales como huesos de venados, curíes, conejos, perros de monte, etc., dan la impresión de que el consumo de carne pudo ser considerable en el pasado. Sin embargo, los datos de isótopos parecen estar indicando que la carne, como fuente importante de proteína, fue relativamente secundaria más o menos entre el *ca.* 8000BP y el *ca.* 6000BP. En otras palabras, los paleoindios cambiaron sustancialmente su estructura económica de procuramiento entre el *ca.* 10.000BP y el *ca.* 8000BP para establecerse esencialmente como recolectores, más o menos durante los milenios octavo y sexto BP del Holoceno. Esta sugerencia estaría respaldada por el utillaje lítico que aparece en casi todos los sitios arqueológicos excavados en el altiplano, pues resulta admirable la ausencia de puntas de proyectil. Por otra parte, resulta casi una deducción lógica la posibilidad de que se hubiesen fabricado armas de madera como lanzas, ideales para cazar animales medianos como los venados; pero de todas formas, me atrevo a sugerir que dicha tendencia tendrá que verse reflejada en los contextos arqueológicos correspondientes a esa cronología, como hasta ahora resulta claro de la evidencia altiplánica.

Groot ha sugerido que durante los primeros cinco milenios del Holoceno la forma de vida se fundamentó “...principalmente en la cacería de mamíferos medianos y pequeños” (1995:45). Indudablemente, la carne animal sí formaba parte de la dieta y es probable que fuesen justamente los animales más pequeños los que primaban en la alimentación de carne (curíes, conejos, armadillos, etc.). Pero aquí es importante pensar en que la proporción de dieta animal con respecto a las plantas silvestres, ya había cambiado sustancialmente. Igualmente, en términos tafonómicos, es importante

tener en cuenta que los restos óseos se conservan mejor que la evidencia de tipo paleobotánica, sesgando de alguna manera la evidencia ósea haciéndonos pensar que había más consumo de animales que de vegetales. Pero a medida que la evidencia paleobotánica, tanto de polen como de macrorrestos, vaya aumentando, veremos muy probablemente cómo la balanza se inclina hacia la recolección.

En términos generales, se observa un aumento gradual en el consumo de plantas C4 y de carne desde épocas de Tequendama hasta Aguazuque. Galindo no concuerda con el modelo, por lo cual pienso que podría tratarse de material mucho más tardío. Esto se aclarará procesando fechas de ^{14}C directamente de los huesos de dicho sitio. A partir del quinto milenio BP, hay un aumento muy marcado en estas tendencias alimenticias, presentándose evidencias de agricultura a mediados del cuarto milenio BP en Tequendama, en el tercero en Aguazuque, y evidentemente la presencia de agricultura generalizada en la Sabana de Bogotá por lo menos con toda certeza desde mediados del segundo milenio BP. En la Figura 6 he ubicado los sitios sobre un gráfico en el cual se cruzan $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ –como evidencia del cultivo de plantas– con la cronología en años BP. El círculo abarca las muestras de poblaciones de cultivadores y agrícolas (Tequendama y Aguazuque tardíos), Portalegre, Candelaria, Las Delicias y el sitio Maridíaz en el valle de Pasto.

El modelo

Pensar en un modelo particular de banda de recolectores-cazadores para la Sabana de Bogotá en el Holoceno, requiere aún de muchísima información y de una metodología arqueológica que se amolde a ese objetivo particular. Tampoco resulta verosímil pensar en un solo modelo de cazadores-recolectores que pudiese explicar el tipo de sociedades humanas que habitaron los diferentes sitios arqueológicos con evidencias de poblamiento temprano en Colombia. Existen muchísimas formas de adaptación dentro de las estrategias de movilidad de los grupos humanos, y diversas maneras de captación de recursos que dependen tanto de variables ambientales (Service 1966) como también de razones ideológicas, sociales y rituales (Politis 1999,

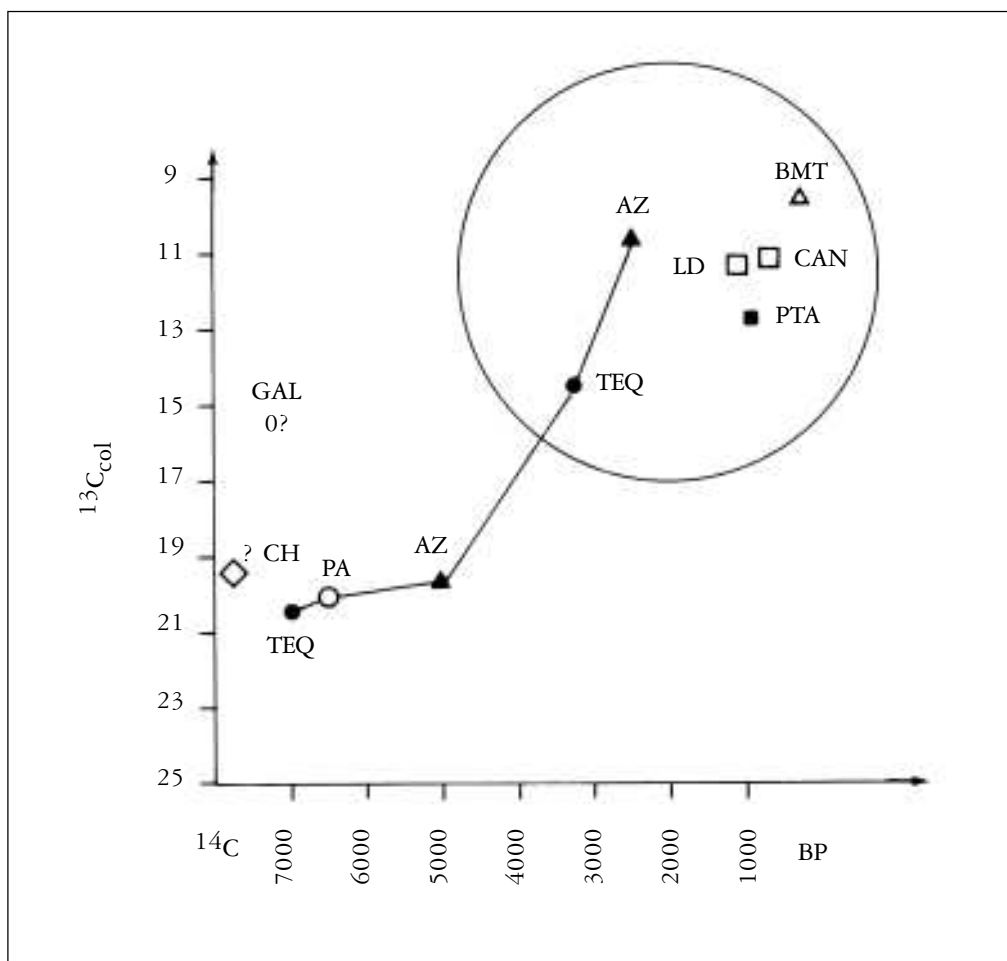


Figura 6. Cambios de los valores isotópicos de $\delta^{13}\text{C}$ como indicadores del cambio alimentario desde 7000 años BP hasta 335 años BP. Dentro del círculo se ubican las sociedades cultivadoras y agrícolas.

1996a), cada cual con particularidades que la arqueología no está en capacidad de discernir por sí sola.

Sin embargo, es importante tratar de plantear posibles tendencias y patrones de las actividades socioeconómicas de estas poblaciones tempranas. A pesar de la escasísima evidencia sobre la presencia humana en la Sabana de Bogotá durante la frontera Pleistoceno Terminal/Holoceno Temprano –y sobre ese mismo período en el resto del país– se puede decir con alguna certeza que la asociación espacial y temporal entre megafauna pleistocénica y actividad humana entraba en su etapa final. Esta inferencia se fundamenta en la evidencia sobre el cambio hacia un clima más cálido a partir de ca. 10.000BP (van der Hammen 1986; Hurt *et al.*, 1977) que redujo las áreas abiertas, subió la cota altitudinal del bosque y produjo una vegetación más cerrada que

desfavorecía a los grandes animales. No hay hasta el momento datos arqueológicos que nos permitan saber cómo fue la relación entre el hombre, el medio y estos grandes animales. De las cuatro fechas disponibles en la cordillera Oriental que confirman la presencia de megafauna (van der Hammen 1986:29-30), solamente una se asocia directamente con artefactos humanos. Dicha datación corresponde al sitio Tibitó (Correal 1981a:42, 1981b) con $11.740 \pm 110\text{BP}$, procesada directamente de hueso carbonizado de mastodonte (van der Hammen, 1986:30).

Tibitó es un sitio arqueológico extraordinario porque suministra, hasta ahora, dos datos básicos: el primero, confirma la contemporaneidad de grupos humanos con megafauna pleistocénica (v. gr., mastodonte, caballo americano) en la Sabana de Bogotá; y el segundo, que podría indicar un momento en el tiempo en el que las

Sitio	No. de muestra	¹⁴ C BP	Material	Asociación
Sabana de Bogotá	GrN-4657 Col.60	42.000±2600-2000	Carbón	Mastodonte
Villa de Leyva	GrN-7932 Col.254	20.570±130	Costilla mastodonte	Ninguna
Pubenza	GrN-7662 Col.243a	16.300±150	Conchas	Mastodonte
Tibitó	GrN-9375 Col.275	11.740±110	Hueso mastodonte	Artefactos

Fuentes: Correal (1981a:42,131; 1981b); van der Hammen (1986:29-30); Ardila (1986:73).

Tabla 18. Fechados radiocarbónicos de megafauna en la cordillera Oriental de Colombia.

actividades de subsistencia entraban en un proceso adaptativo hacia un medio ambiente cambiante y que duraría varios miles de años, pues fue durante la frontera Pleistoceno/Holoceno que comenzó la extinción de la megafauna. La ausencia de restos humanos de este período es un vacío desafortunado. Si efectivamente los pobladores de entonces conformaban lo que ha venido a aceptarse como un modelo de cazadores especializados –“cultura de cazadores” o “Tradicción de caza mayor” (Salazar 1984:18)– sus valores isotópicos de ^{δ15}N, la diferencia ^{δ13}C_{col} - ^{δ13}C_{ap} y la fracción de proteína de la dieta en sus huesos, deben ser claros indicadores de dicha tendencia alimenticia. Si por el contrario, los isótopos indicasen valores similares a los que hemos obtenido para Tequendama, Aguazuque o Checua, se estaría pensando en la tendencia opuesta. Sin embargo, este es un ejercicio que por el momento resulta absolutamente especulativo. Por otro lado, el hecho de que en Tibitó se encuentren restos de mastodonte y caballo americano asociados directamente con artefactos líticos de la serie Abriense, pero con ausencia de implementos para la cacería de grandes animales –especialmente de puntas de proyectil (Correal 1981a:59)– no deja de producir interrogantes. Ciertamente, Correal (Correal 1981a:61) deja abierta la posibilidad de que se hubiesen utilizado armas de cacería fabricadas con materiales perecederos, armas que son corrientes entre muchos grupos de cazadores-recolectores en el mundo (Service 1966, Politis 1996a). También es cierto que Tibitó podría tratarse de un sitio para despostar y por ello no se encuentran las armas de cacería.

En todo caso, aun cuando la evidencia sea poca y, admitidamente de naturaleza debatible, varios sitios ar-

queológicos pleistocénicos de Norteamérica, América Central y Suramérica (Ardila y Politis 1989, Salazar 1995) suministran datos que confirman la condición de los paleoindios de finales del Pleistoceno como cazadores mayores, y asumimos entonces que la carne de animales grandes seguramente constituía un porcentaje importante de la dieta humana Pleistocénica en la Sabana de Bogotá.

Tanto la evidencia paleobotánica como la arqueozoológica demuestran que hubo cambios importantes en la flora y la fauna después de 10.000BP. Los estudios de Ijzereef en los restos óseos de El Abra IV (Ijzereef 1978) y Tequendama I (Correal y van der Hammen 1977), son claros en mostrar cómo aumentó gradualmente el consumo de carne de venado y especialmente de curí (*Cavia* sp.) A partir de ca. 7000BP, la proporción de huesos de *Cavia* es mayor que la proporción de huesos de venado, sugiriendo que se convirtió en una de las principales fuentes de carne. Igualmente, Ijzereef plantea que después de ca. 2500BP, la *Cavia* sp. ya era un animal doméstico según lo infiere por los cambios morfológicos de la estructura pélvica de los restos excavados (Ijzereef 1978:170). Parece entonces que los únicos animales postpleistocénicos de tamaño más o menos importante para la cacería fueron los venados (*Odocoileus* sp., y *Mazama* sp.), los cuales representaron la principal fuente de proteína cárnica por lo menos desde ca. 10.000BP hasta ca. 5000BP, momento en que los datos de Tequendama y El Abra nos indican mayor número de *Cavia* con relación a venado (Ijzereef 1978:170), proporción que se mantiene inclusive en los contextos arqueológicos muiscas del suroccidente de la Sabana de Bogotá (Enciso 1996, 1993).

Todos los demás animales que formarían parte de la dieta temprana y que aparecen representados en el registro arqueológico del altiplano, son animales pequeños (Correal 1979, 1990; Correal y van der Hammen 1977; Correal y Pinto 1983; Ardila 1984); hallándose también unos pocos huesos de felinos medianos (tigrillo y pantera) en Tequendama, Nemocón y Aguazuque (Correal y van der Hammen 1977; Correal 1979, 1990). La presencia y recurrencia de estos felinos en tres sitios arqueológicos de la Sabana –aun cuando en baja proporción– estaría indicando que su consumo, aun cuando tal vez ocasional, no era casual. De acuerdo con Correal (1990:94) el puma (*Felis concolor*) puede adaptarse en hábitats tan opuestos como el clima cálido y el páramo andino, de manera que estaría dentro del rango de movilidad de los habitantes paleoindios. En el caso del ocelote (*Felis pardalis*), el mismo autor indica que su hábitat es el clima templado y cálido, y que en Aguazuque uno de los fragmentos excavados presentaba una perforación artificial para utilizarlo posiblemente como cuenta de collar (estrato 4₂, fechado en 3860±35BP) Correal (1990: 94).

Ante la clara e irrefutable evidencia de artefactos y restos óseos originarios de tierras cálidas y templadas en los contextos tempranos de la Sabana de Bogotá, y frente a los datos sobre isótopos estables de poblaciones humanas de la Sabana con un rango cronológico que abarca desde el octavo hasta el quinto milenio antes de Cristo –y que parecerían estar indicando un fuerte consumo de plantas silvestres con prelación sobre la carne– podríamos pensar en unas sociedades que basaban su alimentación principalmente en la recolección de plantas. Resulta difícil pensar el que individuos considerados cazadores especializados de megafauna a finales del Pleistoceno terminasen convirtiéndose en recolectores de plantas silvestres, consumidores de pequeños roedores, y que limitasen su ancestral capacidad de cacería a la captura de pequeños venados, aves o primates. Pero ésta, sin duda, es la forma equivocada de interpretar el proceso.

Primero, el tiempo transcurrido entre la extinción de la megafauna y los fuertes cambios climáticos ocurridos en la Sabana de Bogotá fue alrededor de 3000 años, tiempo suficiente para que el hombre se adaptara gradualmente a las nuevas condiciones ambientales. Su

nuevo hábitat se le presentaba diverso en recursos naturales, pues la Sabana era un bosque que permitió la proliferación de fauna pequeña y de venados, y su movilidad hacia las vertientes de la cordillera lo puso en contacto con diversidad de ambientes selváticos, también ricos en recursos. Tradicionalmente, la antropología caracterizó a los cazadores de grandes animales como gente especial, dotada de una capacidad adaptativa superior en comparación con los recolectores de plantas. Sólo para citar dos ejemplos clásicos, los esquimales de Norteamérica quienes no solamente tienen temperaturas extremas y pocas plantas, sino que deben cazar megafauna en condiciones muy difíciles: ballenas, focas, osos y caribús. Por otro lado están los pigmeos del África ecuatorial, quienes con herramientas relativamente simples cazan elefantes e hipopótamos. Bajo ese lente, la recolección de plantas, frutos silvestres y pequeños animales era vista como una necesidad de supervivencia y no como una forma compleja de vida. Inclusive, se encuentran posiciones extremas como la de Lathrap (1973), quien no reconocía la complejidad económica y social de las bandas cazadoras-recolectoras amazónicas que no dependieran directamente de recursos ribereños o de áreas inundables:

...muchos, quizás todos estos grupos simples y menos sedentarios, son los descendientes rebajados de gentes que en algún tiempo mantuvieron una forma avanzada de cultura de bosque tropical (Lathrap 1973:87).⁴

Si uno pensara de esa misma manera sobre los pobladores tempranos de la Sabana de Bogotá, caería en el error de considerarlos como los descendientes “rebajados” o “degradados” de los grandes cazadores de megafauna; y, para continuar en contravía con Lathrap, resulta afortunado contar con modelos etnográficos recientes que, a pesar de ser explícitos para los cazadores-recolectores de selva tropical, generan posibilidades de interpretación muy sugerentes para los contextos del Paleoindio.

⁴ Mi traducción. El original dice a la letra: “...many, perhaps all, of these simpler and less sedentary groups are the degraded descendants of peoples who at one time maintained an advanced form of tropical forest culture” (Lathrap 1973:87).

Al respecto, una de las conclusiones lapidarias de Lathrap dice:

A pesar de que las culturas «cazadoras» de la zona de bosque tropical de Suramérica suministran ejemplos muy explícitos sobre los efectos culturales y demográficos de la dependencia de la cacería en un área donde la caza no es fácil ni fructífera, seguramente no nos ilustren en lo absoluto sobre la naturaleza de las culturas cazadoras pre-neolíticas (Lathrap 1973:94).⁵

Totalmente en desacuerdo. La función de un modelo etnográfico de posible aplicación arqueológica, no es convertirse en un esquema explicativo inflexible ni regirse por la normatividad científica absoluta. Su verdadera función es suministrar formas diversas de leer la evidencia de los contextos excavados y ofrecer posibilidades de interpretación. Modelos como el frecuentemente citado de Binford (1980), resultan fundamentales para el análisis de la movilidad del Paleolítico; y al ser exitosamente aplicado en un trabajo eminentemente etnoarqueológico (Politis 1999, 1996a, 1996b; Cárdenas y Politis 2000) genera un buen número de posibilidades para comenzar a pensar no solamente en las estrategias económicas de las bandas arqueológicas de selvas tropicales, sino también de los grupos altiplánicos que, aun cuando no vivían en la selva, sí estaban en estrecha simbiosis con los bosques altoandinos y de tierras templadas y cálidas.

Por ejemplo, el procedimiento que emplean los nukak para la cacería de pecaríes (Politis 1996a) —desde que son ubicados bien sea casual o premeditadamente, los varios lugares donde se expone su carne al fuego, el lugar de destaje, las presas escogidas y desechadas, las llevadas a la vivienda y el desecho diferencial de los huesos— es muy ilustrativo acerca de cómo pudieron formarse algunos sitios arqueológicos tempranos. Los datos etnográficos suministrados por Politis explican,

por ejemplo, por qué los restos del cráneo de un pecarí aparecerían arqueológicamente en un contexto sin los restos de los huesos de las extremidades. Sugieren también que hay importantes razones ideológicas para que el consumo de carne de pecarí sea exclusivamente masculina (Politis 1999:107, 1996a:241), e igualmente es la ideología lo que determina el que la cabeza de los primates cazados pertenezca a la familia del cazador, quien no la puede comer (Politis:1999). También son muy ilustrativos con respecto a la reducida actividad tafonómica que sufren los restos en un asentamiento humano temporal en el bosque en contraposición al considerable grado de alteración tafonómica que sufre un sitio a campo abierto.

Un aspecto que nos hace pensar sobre la correlación entre cacería y recolección dentro de una misma banda a partir del trabajo de Politis, y que tiene importancia seminal para los estudios de cazadores-recolectores tempranos, es la confirmación de que la actividad de recolección de plantas silvestres es altamente compleja, que se integra profundamente con la manipulación permanente de especies vegetales útiles no domesticadas, y que suministra el grueso de la dieta de estas poblaciones. Este último aspecto está claramente confirmado por los resultados de isótopos estables en nuestras poblaciones tempranas. La carne de cacería es indispensable para la ingestión de proteínas; pero la carne no es la única fuente de proteínas en el bosque, pues hay diversidad de plantas silvestres que también las suministran.

Los datos de Politis sobre las áreas de vivienda temporal nukak revisten también información que debe tenerse en cuenta para la interpretación de los sitios arqueológicos (Politis 1992, 1996a). Un modelo de los cazadores-recolectores tempranos del altiplano debe tener en cuenta los diversos componentes que forman las áreas de vivienda, pues son diferentes a otras áreas de actividad, como por ejemplo las de destaje. Entre los nukak, la construcción de viviendas temporales varía de acuerdo con la época de lluvias o con la época seca. Las cuidadosas observaciones realizadas indican que dichas áreas de vivienda pueden consistir de 2 hasta 7 unidades, variando así el área que ocupa un campamento y el número de personas que lo habitan. El promedio de áreas con base en los datos publicados (Politis

⁵ Mi traducción. El original dice a la letra: “While the “hunting” cultures of the tropical forest zone of South America offer highly explicit examples of the cultural and demographic effects of a dependence on hunting in an area where hunting is neither profitable nor easy, they probably instruct us not at all about the nature of pre-Neolithic hunting cultures” (Lathrap 1973:94).

1996a:86) indica que durante el período de lluvias el área ocupada para vivienda entre los nukak es de aproximadamente 81.7m^2 por campamento⁶, mientras que en la estación seca es de 96m^2 . Si comparamos estas áreas con el promedio de áreas excavadas en los sitios arqueológicos tempranos de la Sabana de Bogotá⁷ —incluyendo Tequendama, Nemocón, Sueva, Tibitó, Aguazuque, Zipacón, Checua y Chía— tenemos que el promedio es apenas $15.5\text{m}^2 \pm 11\text{m}^2$ por excavación. Eso significa que, hipotéticamente, estamos aproximadamente 75m^2 distantes de recuperar los contextos más o menos completos de los campamentos temporales paleoindios, y esto sin tener en cuenta factores de tipo tafonómico que seguramente fueron más intensos en el altiplano de lo que son en la selva tropical y que incidieron en la formación de dichos sitios.

En las páginas precedentes, he presentado una aproximación cronológica al tema de la dieta en la Sabana de Bogotá. Los datos suministrados sugieren que los pobladores tempranos dependieron prioritariamente de plantas silvestres para su alimentación y, que la cacería ocupó un lugar secundario. Esto no significa que no hubiese sido importante, pues evidentemente la carne de cacería contribuyó con una proporción necesaria de proteína en la dieta. Igualmente, los datos sugerirían que habría que

considerar la posibilidad de que los pobladores tempranos de la Sabana tal vez no tenían ese ecosistema como base prioritaria para sus campamentos, sino que podrían haber establecido un patrón de movilidad entre tierras bajas y altas que los traía hasta el altiplano en busca de algunos recursos, pero que esencialmente permanecerían en climas más templados y cálidos la mayor parte del tiempo, donde la oferta de plantas resultaría más diversa. Esta idea, sin embargo, requiere de datos paleobotánicos más completos. Es evidente que los estudios futuros sobre cazadores-recolectores y sobre los cambios socioeconómicos ocurridos en el lapso de los últimos ocho milenios, van a requerir de nuevos enfoques metodológicos. La aproximación regional al tema debe ser una prioridad de la arqueología de pobladores tempranos en Colombia; y quiero recalcar en estas últimas líneas la importancia de enfocar esfuerzos de investigación en el rango cronológico de 5000 a 4000 BP, pues es allí donde se debe encontrar la evidencia de los eventos y procesos que dieron como resultado la abrupta adquisición de la agricultura, pues está visto que 500 ó 1000 años no son nada comparados con 8000 ó 9000 —y más aún— invertidos en un sistema tremendamente versátil y útil como lo fue la cacería y la recolección de especies silvestres.

⁶ Estos promedios son generales y simplemente cumplen el propósito en este texto de hacer una comparación con las áreas excavadas de sitios tempranos en la Sabana de Bogotá. Estadísticamente, dichas áreas deben tenerse en cuenta de acuerdo con el número de unidades que los nukak construyen en cada asentamiento. Sugiero al lector remitirse directamente al trabajo de Politis para conocer sus números en detalle.

⁷ Áreas excavadas por sitio arqueológico en la Sabana de Bogotá (calculadas aproximadamente con base en los planos publicados por cada autor): Sueva= 10m^2 ; Nemocón= 8m^2 ; Tibitó= 35m^2 ; Zipacón= 18m^2 ; Chía-I= 5m^2 ; Chía-II= 8m^2 ; Tequendama= 32m^2 ; Aguazuque= 16m^2 ; Checua= 8m^2 .

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Ambrose, H.S.**
 1993 "Isotopic analysis of paleodiets: Methodological and interpretative considerations". In: *Investigations of Ancient Human Tissue*. M.K. Sandford (Ed.). Langhorne: Gordon and Breach Scientific, pp.59-130.
- Ambrose, H.S.; Butler, B.M.; Hanson, D.B.; Hunter-Anderson, R.L. and Krueger, H.W.**
 1997 "Stable isotopic analysis of human diet in the Marianas Archipelago, Western Pacific". *American Journal of Physical Anthropology* 104:343-361.
- Andrade, A.**
 1986 *Investigación arqueológica en los antrosoles de Araracuara*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de La República.
- Ardila, G.I.**
 1984 *Chía. Un sitio precerámico en la Sabana de Bogotá*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de La República.
 1986 "Fechados y bibliografía sobre la Etapa Lítica en Colombia". *Maguaré* 3(3):63-74. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
 1989 Notas en torno a los orígenes de la agricultura en el actual territorio colombiano. *Cuadernos de Antropología* No. 20. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
 1991 "The peopling of northern South America". In: *Clovis: Origins and Adaptations*. R. Bonnichsen and K. Turnmire (Eds.). Oregon: Center for the Study of the First Americans, OSU, pp.262-282.
- Ardila, G.I. y Politis, G.G.**
 1989 "Nuevos datos para un viejo problema. Investigación y discusiones en torno del poblamiento de América del Sur". *Boletín Museo del Oro* 23:3-45. Bogotá: Banco de la República.
- Aufderheide, A.C.**
 1990a "La reconstrucción química de dietas antiguas". *Eres* 1(1):7-14. Santa Cruz de Tenerife: Museo Arqueológico y Etnográfico.
 1990b "Results of tests performed on the bones of Aguazuque I". In: *Aguazuque: evidencias de cazadores, recolectores y plantadores en la altiplanicie de la cordillera oriental*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de La República, pp.305-307.
- Aufderheide, A.C. and Rodríguez-Martín, C. (Editors).**
 1998 *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Balasse, M.; Bocherens, H. and Mariotti, A.**
 1999 "Intra bone variability of collagen and apatite isotopic composition used as evidence of a change in diet". *Journal of Archaeological Science* 26:593-598.
- Binford, L.R.**
 1980 "Willow smoke and dog's tails: Hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation". *American Antiquity* 45:1-17.
- Bonzani, R.M.**
 1997 "Plant diversity in the archaeological record: A means toward defining hunter-gatherer mobility strategies". *Journal of Archaeological Science* 24:1129-1139.
- Bowman, S.**
 1990 *Radiocarbon dating*. Berkeley: University of California Press.
- Bray, W.; Herrera, L.F.; Cardale de Schimpff, M.; Botero, P. and Monsalve, J.G.**
 1987 "The ancient agricultural landscape of Calima, Colombia". In: *Pre-Hispanic Agricultural Fields in the Andean Region* (Part i). W.M. Denevan, K. Mathewson and G. Knapp (Eds.). London: BAR International Series 359(i), pp.443-481.
- Buikstra, J.E.**
 1992 "Diet and disease in late prehistory". In: *Disease and Demography in the Americas*. J.W. Verano and D.H. Ubelaker (Editors). Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, pp.87-101.
- Buikstra, J.E. and Ubelaker, D.H. (Editors).**
 1994 *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Fayetteville: Arkansas Archeological Survey Research Series No.44.

- Cardale de Schrimpf, M.**
1988-1989 "En busca de los primeros agricultores del altiplano cundiboyacense". *Maguaré* 5(5):99-125. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Cárdenas, D. y Politis, G.G.**
2000 *Territorio, movilidad, etnobotánica y manejo del bosque de los nukak orientales*. Estudios Antropológicos No.3. Bogotá: Universidad de Los Andes.
- Cárdenas-Arroyo, F.**
1993 "Paleodieta y paleodemografía en poblaciones arqueológicas muiscas (sitios Las Delicias y Candelaria)". *Revista Colombiana de Antropología* 30:129-148. Bogotá Instituto Colombiano de Antropología.
1994 "Colombia. Mummified human burials. Radiocarbon dates from the Oxford AMS System, Archaeometry Datelist 18". *Archaeometry* 36(2):370-371.
1995 "La dieta prehispánica entre los muiscas. Una autoevaluación crítica". *Revista Colombiana de Antropología* 32:305-309. Instituto Colombiano de Antropología.
1996 "La dieta prehispánica en poblaciones arqueológicas muiscas". En: *Bioantropología de la Sabana de Bogotá*. M. Therrien y B. Enciso (Editoras). Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología, pp.85-109.
1998 "Mummies from Colombia and other South American areas: An archaeological context". In: *Mummies, Disease and Ancient Cultures*. A. Cockburn, E. Cockburn and T.A. Reyman (Editors). Cambridge: Cambridge University Press, pp.197-210.
- Castillo, N.**
1998 *Los antiguos pobladores del valle medio del río Porce*. Medellín: Empresas Públicas de Medellín-Universidad de Antioquia.
- Cavelier, I.; Mora, S. y Herrera, L.F.**
1990 "Estabilidad y dinámica agrícola: las transformaciones de una sociedad agrícola". En: *Ingenierías prehispánicas*. S. Mora (Ed.). Bogotá: FEN-Instituto Colombiano de Antropología, pp.73-111.
- Cavelier, I.; Rodríguez, C.; Herrera, L.F.; Morcote, G. y Mora, S.**
1995 "No solo de caza vive el hombre: ocupación del bosque amazónico, Holoceno Temprano". En: *Ámbito y ocupaciones tempranas de la América tropical*. I. Cavelier y S. Mora (Eds.). Bogotá: Erigaie-Instituto Colombiano de Antropología, pp.27-44.
- Coe, S.**
1994 *America's First Cuisines*. Austin: University of Texas Press.
- Correal Urrego, G.**
1977 "Exploraciones arqueológicas en la costa Atlántica y valle del Magdalena. Sitios precerámicos y tipologías líticas". *Caldasia* 11(55):33-129.
1979 *Investigaciones arqueológicas en abrigos rocosos de Nemocón y Sueva*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Banco de La República.
1981a *Evidencias culturales y megafauna pleistocénica en Colombia*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de La República.
1981b "Evidencias culturales asociadas a megafauna durante el Pleistoceno Tardío de Colombia". *Revista CIAF* 6(1-3):119-176. Bogotá: CIAF.
1987 "Excavaciones arqueológicas en Mosquera". *Arqueología* 3(1):13-17. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
1990 *Aguazuque: evidencias de cazadores, recolectores y plantadores en la altiplanicie de la cordillera oriental*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de La República.
- Correal Urrego, G. y Pinto Nolla, M.**
1983 *Investigación arqueológica en el municipio de Zipacón, Cundinamarca*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Banco de La República.
- Correal Urrego, G. y Van der Hammen, T.**
1977 *Investigaciones arqueológicas en los abrigos rocosos del Tequendama*. Bogotá: Biblioteca Banco Popular.
- Cowan, C.W.**
1985 "Understanding the evolution of plant husbandry in eastern North America: Lessons from botany, ethnography and archaeology". In: *Prehistoric Food Production in North America*. R.I. Ford (Ed.). Ann Arbor: Anthropological Papers No.75, Museum of Anthropology, University of Michigan, pp.205-243.
- De Boer, W.R.**
1975 "The archaeological evidence for manioc cultivation: A cautionary note". *American Antiquity* 40(4):419-433.
- Decker, K.W. and Tieszen, L.L.**
1989 "Isotopic reconstruction of Mesa Verde diet from Basketmaker III to Pueblo III". *Kiva* 55(1):33-47.
- Domínguez, C.A.**
1981 "Apuntes sobre el origen y difusión de las principales plantas precolombinas cultivadas en Colombia". *Maguaré* 1(1):81-92. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

- Drennan, R.D.**
1996 *Statistics for Archaeologists. A Commonsense Approach*. New York: Plenum Press.
- Drennan, R.D.; Herrera, L.F. y Piñeros, F.**
1989 "El medioambiente y la ocupación humana". In: *Prehispanic Chiefdoms in the Valle de La Plata*. Volume 1: The Environmental Context of Human Habitation. Pittsburgh: University of Pittsburgh, *Memoirs in Latin American Archaeology* No.2, pp.226-233.
- Eden, J.M.; Bray, W.; Herrera, L. and McEwan, C.**
1984 "Terra preta soils and their archaeological context in the Caquetá basin of southeast Colombia". *American Antiquity* 49(1):125-140.
- Enciso, B.H.**
1990 "Arqueología de rescate en el barrio Las Delicias (Bogotá)". *Revista Colombiana de Antropología* 28:155-160. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología.
1993 "El ocaso del sol de los venados. Arqueología de rescate en la Sabana de Bogotá". *Revista Colombiana de Antropología* 30:149-182. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología.
1996 "Fauna asociada a tres asentamientos muiscas del sur de la Sabana de Bogotá, siglos VIII-XIV D.C.". En: *Bioantropología de la Sabana de Bogotá*. M. Therrien y B. Enciso (Eds.). Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología, pp.41-58.
- Franky, C.; Cabrera, G. y Mahecha, D.**
1995 *Demografía y movilidad socioespacial de los nukak*. Bogotá: Fundación Gaia.
- Fritz, G.J.**
1994a "Are the first American farmers getting younger?". *Current Anthropology* 35(3):305-309.
1994b "Reply". *Current Anthropology* 35(5):639-642.
- Gnecco, C.**
1990 "El paradigma paleoindio en Suramérica". *Revista de Antropología y Arqueología* 6(1):35-78. Bogotá: Departamento de Antropología, Universidad de Los Andes.
1994 "Tecnología de cazadores-recolectores subandinos: análisis funcional y organización tecnológica". *Revista Colombiana de Antropología* 31:5-31. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología.
1995 "Movilidad y acceso a recursos de cazadores recolectores prehispanicos: el caso del valle de Popayán". En: *Ámbito y ocupaciones tempranas de la América tropical*. I. Cavelier y S. Mora (Eds.). Bogotá: Erigaie-Instituto Colombiano de Antropología, pp.59-71.
- 1997 "Cazando mastodontes, recolectando palmas: un ejercicio revisionista de las investigaciones arqueológicas sobre cazadores-recolectores en Colombia". En: S. Mora y F. Flórez (Eds.). *Nuevas memorias sobre las antigüedades neogranadinas, o de la cronología en la arqueología colombiana y otros asuntos*. Bogotá: Colciencias, pp.29-44.
1998 "Paisajes antropogénicos en el Pleistoceno Final y Holoceno Temprano en Colombia". *Revista de Antropología y Arqueología* 10(1):45-61. Bogotá: Departamento de Antropología, Universidad de Los Andes.
2000 *Ocupación temprana de bosques tropicales de montaña*. Popayán: Editorial Universidad del Cauca.
- Gnecco, C. and Mora, S.**
1997 "Late Pleistocene/Early Holocene tropical forest occupations at San Isidro and Peña Roja, Colombia". *Antiquity* 71(273):683-690.
- Gnecco, C. y Salgado López, H.**
1989 "Adaptaciones precerámicas en el suroccidente de Colombia". *Boletín Museo del Oro* 24:35-53. Bogotá: Banco de la República.
- Groot, A.M.**
1992 *Checua. Una secuencia cultural entre 8500 y 3000 años antes del presente*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de La República.
1995 "Checua: un aporte para el conocimiento del precerámico de la Sabana de Bogotá". En: *Ámbito y ocupaciones tempranas de la América tropical*. I. Cavelier y S. Mora (Eds.). Bogotá: Fundación Erigaie-Ican, pp.45-58.
- Harris, D.R.**
1997-1998 "A note on radiocarbon dates". *Archaeology International* 1997-1998:2. London: Institute of Archaeology.
- Hastorf, C.A. and DeNiro, M.J.**
1985 "Reconstruction of plant production and cooking practices by a new isotopic method". *Nature* 315:489-491.
- Heaton, T.H.E.**
1999 "Spatial, species and temporal variations in the ¹³C/¹²C ratios of C3 plants. Implications for paleodiet studies". *Journal of Archaeological Science* 26:637-649.
- Herazo Acuña, B.**
1992 *Antropología y epidemiología bucodental colombiana*. Bogotá: Ecoe.

Herrera, L.

1981 "Relaciones entre ocupaciones prehispanicas y suelos negros en la cuenca del río Caquetá en Colombia". *Revista CIAF* 6(1-3):225-242.

Herrera, L.F.

1985 *Agricultura aborigen y cambios de vegetación en la Sierra Nevada de Santa Marta*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de La República.

Herrera, L.F.; Cavelier, I.; Rodríguez, C. y Mora, S.

1989 "Los alfareros de la Amazonia: el caso de Araracuara". En: Congreso Nacional de Antropología, *Memorias del Simposio de Arqueología y Antropología Física*. S. Mora, F. Cárdenas-Arroyo y M.A. Roldán (Eds.). Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología-Icfes, pp.185-220.

1992 "The technical transformation of an agricultural system in the Colombian Amazon". *World Archaeology* 24(1):98-113.

Herrera, L.F.; Mora, S. y Cavelier, I.

1988 "Araracuara: selección y tecnología en el primer milenio A.D.". *Colombia Amazónica* 3(1):75-87.

Hillson, S.

1996 *Dental Anthropology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hurt, W.; Van der Hammen, T. and Correal Urrego, G.

1972 "Pre-ceramic sequences in the El Abra rock-shelters, Colombia". *Science* 175(4026):1106-1108.

1977 *The El Abra rockshelters, Sabana de Bogotá, Colombia, South America*. Bloomington: Occasional Papers and Monographs No. 2. Indiana University Museum.

Ijzereef, G.

1978 "Faunal remains from the El Abra rock shelters (Colombia)". *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 25:163-177. Amsterdam: Elsevier Scientific Publ. Co.

Keegan, W.F.

1989 "Stable isotope analysis of prehistoric diet". In: *Reconstruction of Life from the Skeleton*. M.S. Iscan and K.A.R. Kennedy (Eds.). New York: Alan Liss, pp.223-236.

Krueger, H.W.

1985 *Models for carbon and nitrogen isotopes in bone*. Poster paper presented at the Biomineralization Conference, Airlie House, Warrenton VA.

1991 "Exchange of carbon and strontium with hydroxyapatite". *Journal of Archaeological Science* 18:355-361.

Krueger, H.W. and Sullivan, C.H.

1984 "Models for carbon isotope fractionation between diet and bone". *ACS Symposium Series* No. 258, Stable Isotopes in Nutrition. Am Chemical Society.

Langsjoen, O.

1998 "Diseases of the dentition". In: *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. A.C. Aufderheide and C. Rodríguez-Martín (Eds.). Cambridge: Cambridge University Press, pp.393-412.

Langebaek, C.H.

1987 *Mercados, poblamiento e integración étnica entre los muisca siglo XVI*. Bogotá: Colección Bibliográfica Banco de La República.

Langebaek, C.H. y Dever, A.

2000 *Arqueología en el Bajo Magdalena: un estudio de los primeros agricultores del Caribe colombiano*. Bogotá: Informes Arqueológicos del Instituto Colombiano de Antropología e Historia No.1.

Lathrap, D.

1973 "The "hunting" economies of the tropical forest zone of South America: An attempt at historical perspective". In: *Peoples and Cultures of Native South America*. D.R. Gross (Ed.). New York: Doubleday/The Natural History Press, pp.83-95.

1975 *Ancient Ecuador*. Chicago: Field Museum of Natural History.

Leach, H.M.

1997 "The terminology of agricultural origins and food production systems - A horticultural perspective". *Antiquity* 271:135-148.

López Castaño, C.E.

1989 "Evidencias paleoindias en el valle medio del río Magdalena (municipios de Puerto Berrío, Yondó y Remedios, Antioquia)". *Boletín de Arqueología* 4(2):3-23. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de La República.

1994 "Aproximaciones al medio ambiente, recursos y ocupación temprana del valle medio del río Magdalena". *Informes Antropológicos* 7:5-15. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología.

1999 *Ocupaciones tempranas en las tierras bajas tropicales del valle medio del río Magdalena, sitio 05-YON-002, Yondó-Antioquia*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de La República.

Lukacs, J.R.

1989 "Dental paleopathology: Methods for reconstructing dietary patterns". In: *Reconstruction of Life from the Skeleton*. M.Y. Iscan and K.A.R. Kennedy (Eds.). New York: Alan R. Liss, Inc., pp.261-286

- Monsalve, J.G.**
1985 "A pollen core from the hacienda Lusitania". In: *Pro Calima* No.4, pp.40-44. Basilea: Periodische Publikation der Vereinigung Pro Calima.
- Mora, S.; Herrera, L.F.; Cavelier, I. and Rodríguez, C.**
1991 *Cultivars, Anthropic Soils and Stability. A Preliminary Report of Archaeological Research in Araracuara, Colombian Amazonia*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Latin American Archaeological Reports No. 2.
- Morcote, G.**
1996 "Evidencia arqueobotánica de cultígenos presentes en grupos muisca de la Sabana de Bogotá en los siglos VIII y XI". En: *Bioantropología de la Sabana de Bogotá*. M. Therrien y B. Enciso (Eds.). Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología, pp.59-83.
- Morcote, G.; Cabrera, G.; Mahecha, D. y Cavelier, I.**
1998 "Las palmas entre los grupos cazadores-recolectores de la Amazonia colombiana". *Caldasia* 20(1):57-74.
- Morcote, G. y Cavelier, I.**
1999 "Estrategias adaptativas y subsistencia en grupos humanos precolombinos del Medio Magdalena, Colombia". *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23:41-48.
- National Research Council.**
1989 *Lost Crops of the Incas*. Washington D.C.: National Academy Press.
- O'Connell, T.C. and Hedges, R.E.M.**
1999 "Isotopic comparison of hair and bone: Archaeological analysis". *Journal of Archaeological Science* 26:661-665.
- Orrantia, J.C.**
1997 "Potreroalto. Informe preliminar sobre un sitio temprano en la Sabana de Bogotá". *Revista de Antropología y Arqueología* 9(1-2):181-184. Bogotá: Departamento de Antropología, Universidad de Los Andes.
- Ortner, D.J. and Putschar, G.J.**
1985 *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Washington D.C.: Smithsonian Contributions to Anthropology No. 28.
- Oyuela-Caycedo, A.**
1996 "The study of collector variability in the transition to sedentary food producers in northern Colombia". *Journal of World Prehistory* 10(1):49-93.
1999 "Arqueología: 30 años de historia marginal". En: *Ciencias Sociales en la Amazonia Colombiana. Guerra, etnicidad y conocimiento*. Bogotá: Comisión Regional de Ciencia y Tecnología de la Amazonia, pp.11-29.
- Parra, R.**
1998 *Identificación de fitolitos en el cálculo dental de individuos prehispánicos de Tunja y Soacha*. Bogotá: Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia.
- Pearsall, D.M.**
1992 "The origins of plant cultivation in South America". In: *The Origins of Agriculture. An International Perspective*. C. Wesley Cowan and P.J. Watson (Eds.). Washington D.C.: Smithsonian Institution Press, pp.103-205.
- Piperno, D.R.**
1985 "Phytolith records from prehistoric agricultural fields in the Calima region". In: *Pro Calima* No.4, pp.37-40. Basilea: Periodische Publikation der Vereinigung Pro Calima.
1994 "On the emergence of agriculture in the New World". *Current Anthropology* 35:637-639.
- Politis, G.G.**
1992 "Los nukak: la arquitectura del nomadismo en la Amazonia colombiana". *Proa* 412:11-20. Bogotá.
1996a *Nukak*. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-Sinchi.
1996b "Moving to produce: Nukak mobility and settlement patterns in Amazonia". *World Archaeology* 27:492-511.
1999 "Plant exploitation among the Nukak hunter-gatherers of Amazonia: Between ecology and ideology". In: *The Prehistory of Food. Appetites for change*. C. Gosden and J. Hather (Eds.). London: Routledge, pp.99-125.
- Powell, M.L.**
1985 "The analysis of dental wear and caries for dietary reconstruction". In: *The Analysis of Prehistoric Diets*. R.I. Gilbert and J.H. Mielke (Eds.). Orlando: Academic Press, pp.307-338.
- R. Von Hildebrand, E.R.**
1976 "Resultados preliminares del reconocimiento del sitio arqueológico de La Pedrera (Comisaría del Amazonas, Colombia)". *Revista Colombiana de Antropología* 20:147-176. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología.
- Reichel-Dolmatoff, G.**
1955 "Excavaciones en los conchales de la costa de Barlovento". *Revista Colombiana de Antropología* 4:247-272 (+6 láminas). Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología.
1965 *Colombia*. London: Thames and Hudson.
1978 "Colombia indígena, período prehispánico". En: *Manual de Historia de Colombia*, S. Mutis Durán y J.G. Cobo Borda (Eds.). Bogotá: Procultura, Instituto Colombiano de Cultura, pp.31-115.

- 1985 *Monsú. Un sitio arqueológico*. Bogotá: Biblioteca Banco Popular.
- 1986 *Arqueología de Colombia. Un texto introductorio*. Bogotá: Fundación Segunda Expedición Botánica.
- Reichel Dussán, E.**
1987 "Asentamientos prehispánicos en la Amazonia colombiana". En: *Colombia amazónica*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia-Fondo FEN, pp.129-152.
- Renfrew, C. and Bahn, P.**
1994 *Archaeology: Theories, Methods and Practice*. New York: Thames & Hudson.
- Salazar, E.**
1984 *Cazadores recolectores del antiguo Ecuador*. Quito: Banco Central del Ecuador.
1995 "La extinción de megafauna pleistocénica del Ecuador". En: *Ámbito y ocupaciones tempranas de la América tropical*. I. Cavelier y S. Mora (Eds.). Bogotá: Erigaie-Instituto Colombiano de Antropología, pp.83-90.
- Salgado López, H.**
1986 "Investigaciones arqueológicas en el curso medio del río Calima, cordillera Occidental, Colombia". *Boletín de Arqueología* 1(2):3-15. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales.
1989 *Medio ambiente y asentamientos humanos prehispánicos en el Calima medio*. Cali: Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas.
- Salgado López, H. y Stemper, D.M.**
1995 *Cambios en alfarería y agricultura en el centro del litoral Pacífico colombiano durante los dos últimos milenios*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de La República.
- Sauer, C.O.**
1950 "Cultivated plants of South and Central America". In: *Handbook of South American Indians*. J.H. Steward (Ed.), Vol 6. Washington D.C.: Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology, pp.487-543.
- Schoeninger, M.J.**
1989 "Reconstructing prehistoric human diet". In: *The Chemistry of Prehistoric Human Bone*. T.D. Price (Ed.). Cambridge: Cambridge University Press, pp.38-67.
- Service, E.**
1966 *The Hunters*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Smith, B.D.**
1984 "Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists". *American Journal of Physical Anthropology* 63:39-56.
1995 *The Emergence of Agriculture*. New York: Scientific American Library.
- Stuiver, M.; Long, A.; Kra, R.S. and Devine, J.M.**
1993 "Calibration 1993". *Radiocarbon* 35(1).
- Talma, A.S. and Vogel, J.C.**
1993 "A simplified approach to calibrating C14 Dates". *Radiocarbon* 35(2):317-322.
- Therrien, M. y Enciso, B.**
1991 "Una re-investigación arqueológica en la Sabana de Bogotá". *Boletín Museo del Oro* 31:130-131. Bogotá: Banco de la República.
- Tieszen, L.L.**
1991 "Natural variations in the carbon isotope values of plants; implications for archaeology, ecology and paleoecology". *Journal of Archaeological Science* 18:227-248.
1994 "Stable isotopes on the plains: Vegetation analyses and diet determinations". In: *Skeletal Biology in the Great Plains. Migration, Warfare, Health and Subsistence*. D.W. Owsley and R.L. Jantz (Eds.). Washington D.C.: Smithsonian Institution Press, pp.261-282.
- Turner, C.G.**
1978 "Dental caries and early Ecuadorian agriculture". *American Antiquity* 43(4):694-697.
- Tuross, N. and Fogel, M.L.**
1994 "Stable isotope analysis and subsistence patterns at the Sully site". In: *Skeletal Biology in the Great Plains. Migration, Warfare, Health and Subsistence*. D.W. Owsley and R.L. Jantz (Eds.). Washington D.C.: Smithsonian Institution Press, pp.283-289.
- Uprimny, E.**
1969 *Excavaciones arqueológicas en el Alto del Cobia*. Bogotá: Tesis de grado, Departamento de Antropología, Universidad de Los Andes (inédita).
- Van der Hammen, T.**
1962 "Palinología de la región Laguna de los Bobos. Historia de su clima, vegetación y agricultura durante los últimos 5000 años". *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias* 11(4):359-361. Bogotá.

- 1986 "Cambios medioambientales y la extinción del mastodonte en el norte de los Andes". *Revista de Antropología* 2(1-2):27-33. Bogotá: Departamento de Antropología, Universidad de Los Andes.
- Van der Hammen, T. and Correal Urrego, G.**
 1966-1969 "Un complejo lítico en la Sabana de Bogotá". *Revista Colombiana de Antropología* 14:9-46 (+fotos y planchas). Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología.
- 1978 "Prehistoric man on the Sabana de Bogotá: Data for an ecological prehistory". *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology* 25:179-190. Amsterdam: Elsevier Scientific Publ. Co.
- Van der Hammen, T., Correal Urrego, G. y Van Klinken, G.J.**
 1990 "Isótopos estables y dieta del hombre prehistórico en la Sabana de Bogotá". *Boletín de Arqueología* 5(2):3-10. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales.
- Van der Hammen, T. y González, E.**
 1963 "Historia de clima y vegetación del Pleistoceno Superior y del Holoceno de la Sabana de Bogotá". *Boletín Geológico* XI(1-3):189-266. Bogotá: Servicio Geológico Nacional.
- Van der Merwe, N.J.**
 1982 "Carbon isotopes, photosynthesis and archaeology". *American Scientist* 70:596-606.
- Van Geel, B. and Van der Hammen, T.**
 1973 "Upper Quaternary vegetational and climatic sequence of the Fuquene area (Eastern Cordillera, Colombia)". *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 14:9-92. Amsterdam: Elsevier Scientific Publ. Co.
- Van Klinken, G.J.**
 1999 "Bone collagen quality indicators for paleodietary and radiocarbon measurements". *Journal of Archaeological Science* 26:687-695.
- Vogel, J.C.; Fuls, A.; Visser, E. and Becker, B.**
 1993 "Pretoria calibration curve for short lived samples". *Radiocarbon* 35(1):73-86.
- Wing, E.S. and Brown, A.B.**
 1979 *Paleonutrition*. New York: Academic Press.

ISBN 958-8181-08-9



9 789588 181080

