

El consumo de maíz en el Holoceno tardío del oeste argentino: isótopos estables y caries

Corn consumption in Argentinian west late Holocene: stable isotopes and caries

Paula NOVELLINO *
Adolfo GIL *, Gustavo NEME *
V́ctor DURÁN **

(*) Conicet. Departamento de Antropología Museo de Historia Natural de San Rafael, Mendoza, Argentina

afgil1@infovia.com.ar

(**) Conice. Lab. de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Univv. Nac. de Cuyo, Mendoza, Argentina

RESUMEN

Con el objetivo de mejorar el conocimiento sobre la subsistencia de las poblaciones que habitaron en el Oeste Argentino durante el Holoceno tardío, se estudia la importancia del maíz en las estrategias de subsistencias de estos grupos humanos. De este modo, se apunta por un lado a comparar los resultados isotópicos con los obtenidos mediante la presencia de caries, y por el otro, enmarcar los resultados en una escala espacial mayor que permita definir tendencias macro-regionales para el Holoceno tardío. Se propone que el maíz en la dieta no fue cuantitativamente importante desde su incorporación, a mediados del Holoceno tardío, hasta el siglo XIX.

PALABRAS CLAVE: Oeste Argentino, maíz prehispánico, Holoceno Tardío, dieta.

ABSTRACT

This paper tries to improve our knowledge on the real importance of the corn in the human subsistence strategies from prehistoric Argentinian West. The article compares the isotopic variables obtained from the analysis of human dental remains with others health indicators. These results are then discussed in a greater perspective in order to define some macro-regional tendencies for the late Holocene.

KEYWORDS: Argentinian West, Prehispanic corn, Late Holocene, diet.

SUMARIO: 1. Introducción. 2. El Holoceno tardío y las ocupaciones humanas del oeste argentino. 3. Isótopos estables de carbono y caries. 4. Materiales y métodos. 5. Resultados. 6. Discusión y conclusión. 7. Referencias bibliográficas.

1. Introducción

En los últimos años se han desarrollado nuevos elementos teóricos que permiten explicar la incorporación de nuevos productos a la subsistencia y dieta de una población o cambios en su estrategia de obtención (Smith y Winterhalder 1992; Bettinger 1992; Kelly 1994). La dispersión productora y la consecuente incorporación de nuevos productos en la dieta es un tema que puede ser abordado desde estas perspectivas (Winterhalder y Goland 1997). Este trabajo intenta abordar la incorporación de nuevos alimentos, específicamente el maíz, basado en el registro arqueológico del Oeste Argentino. Para estos fines se ha denominado Oeste Argentino al área que comprende las actuales provincias de Mendoza y Neuquén, aproximadamente entre 33° y 40° LS y 70° y 67° LO (Figura 1). Aquí se espera encontrar un patrón contrastante en la dieta, ya que al ser una zona límite de la dispersión agrícola, se asume que la poblaron grupos productores, cazadores-recolectores y otros con estrategias intermedias o alternan-

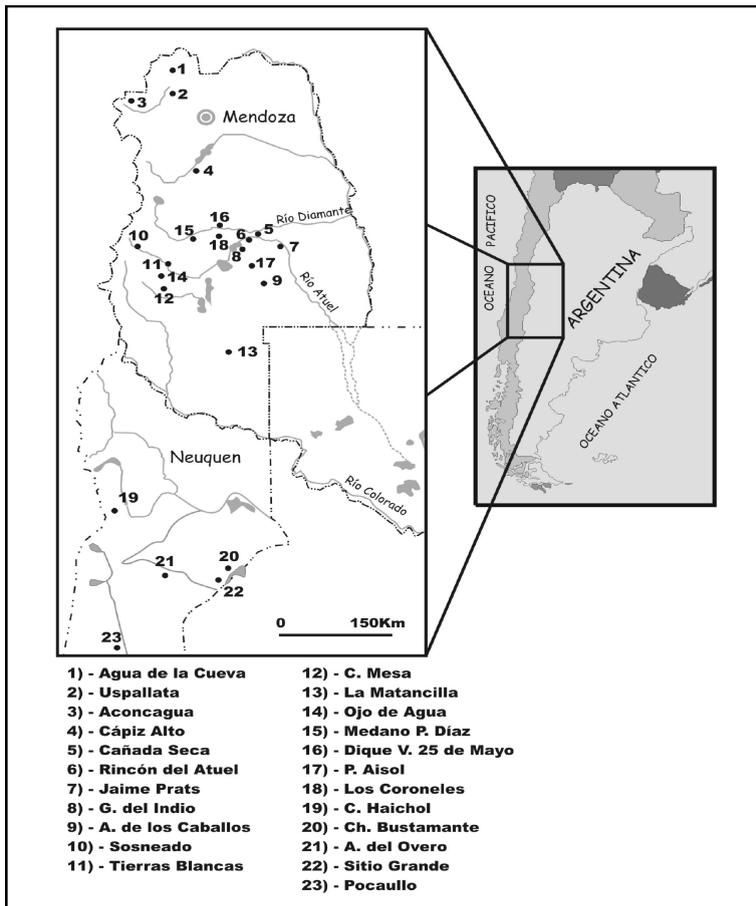


Figura 1: Localización de los sitios considerados en el texto.

tes (Gil 1997-1998, 2000, 2002a, 2002b; Durán 2002). Tratando de aumentar los conocimientos sobre los cambios en las poblaciones humanas, se intenta abordar la forma de incorporación y la importancia que el maíz tuvo en la dieta de esas poblaciones mediante la aplicación de análisis isotópicos y el estudio de la presencia de caries.

Los estudios de bioindicadores y los análisis isotópicos han demostrado ser líneas metodológicas útiles para discutir la importancia de los recursos en la dieta y su variabilidad temporal y espacial (Larsen 1997; Larsen et al. 1991; Lukacs 1989). Las investigaciones en el área, considerada el límite prehispánico de la expansión agrícola, plantean una gama de estrategias de subsistencia entre los extremos de la agricultura y la caza-recolección (Gil 1997-1998, 2003; Chiavazza 2001; Lagiglia 2001, 2002). Aquí se presentan los resultados de estudios isotópicos provenientes de muestras arqueológicas humanas, tendiendo a definir la incidencia de los recursos C_4 y la tendencia en la prevalencia de caries como uno de los bioindicadores esqueléticos relevantes que refleja la ingestión de carbohidratos. Los mayores esfuerzos en este tipo de estudios se han centrado sobre muestras del sur de Mendoza (Novellino y Guichón 1997-1998, 1999; Gil y Neme 1999; Gil 2000, 2003) pero sin integrar en la discusión estas dos vías de análisis. Por un lado, el trabajo compara los resultados isotópicos con los obtenidos por los bioindicadores y, por el otro, enmarca los resultados en una escala espacial mayor que permite definir tendencias macro-regionales en el Holoceno tardío.

2. El Holoceno tardío y las ocupaciones humanas del oeste argentino

En términos de historia cultural, en la región confluyen dos subáreas culturales: Centro Oeste Argentino y Norpatagonia (Lagiglia 1977, 2002). Los estudios proponen que hasta hace unos 2000 años A.P., ambas subáreas fueron ocupadas por cazadores-recolectores, aunque habría evidencias en el noroeste de Mendoza sobre la incorporación de cultígenos unos 4000 años atrás (Bárcena et al. 1985). A mediados del Holoceno tardío comenzaron a separarse los procesos culturales, hasta adquirir cada una de estas subáreas características arqueológicamente distinguibles (Lagiglia 2002). De esta forma, las poblaciones del Centro Oeste Argentino adoptaron la agricultura y comenzaron procesos de diferenciación social. Por su parte, las poblaciones de Norpatagonia continuaron con una subsistencia de caza-recolección y una organización de bandas hasta épocas históricas (Durán 2000).

Un aspecto significativo en las estrategias humanas del Holoceno tardío fue la incorporación de plantas domésticas (Lagiglia 2001). En el Centro Oeste se habrían incorporado principalmente *Chenopodium quínoa* (quínoa), *Phaseolus vulgaris* (poroto), *Cucurbita sp.* (zapallo), *Zea mays* (maíz) (Bárcena et al. 1985; García 1992; Chiavazza 2001; Lagiglia 2002). Para el sector septentrional, el norte de Mendoza, algunos investigadores sostienen que esta incorporación tuvo lugar desde los inicios del Holoceno tardío (Bárcena et al. 1985), mientras que otros rechazan una fecha tan temprana (García 1992), postulando los primeros registros en torno a 2000 años A.P.

En el sur de Mendoza se registra una situación compleja en cuanto a la cronología, forma e importancia de los cultígenos incorporados (Novellino y Guichón 1997-1998; Gil 1997-1998, 2000). Si bien se han hallado cultígenos, hay discusiones sobre cómo interpretarlos en términos de producción, es decir si son de producción

local o no, y sobre su importancia en la dieta de estas poblaciones (Gil 1997-1998; 2002b). Mientras que para el sector extracordillerano del Atuel, los registros se remontan a unos 2000 años A.P. (Lagiglia 1999), en el resto del sur mendocino las fechas más antiguas son de ca. 1000 años A.P. (Gil 2002). Finalmente, para Neuquén no se esperaría la incorporación de cultígenos en fechas previas a 350 años ^{14}C (Fernández 1990-1991; Gómez Otero et al. 2000).

3. Isótopos estables de carbono y caries

Teniendo en cuenta las expectativas derivadas de las estrategias en ambas subáreas culturales, se compara la variabilidad de indicadores de dieta teniendo en cuenta la localización latitudinal de las muestras que reflejarían la diferencia en la cronología e importancia cuantitativa de los recursos.

En los últimos veinte años los análisis de isótopos estables han mostrado su potencial para mejorar el conocimiento de las dietas (Ambrose 1993; Schoeninger y Schurr 1994). Los análisis de $\delta^{13}\text{C}$ son relevantes para conocer, entre otros aspectos, la proporción en la dieta de recursos con diferentes patrones fotosintéticos: C_3 , C_4 , y CAM (Schoeninger y Schurr 1994). En ecosistemas terrestres templados, como la región en estudio, las plantas que potencialmente pudieron consumirse son predominantemente de tipo C_3 (Hernández et al. e.p.). También existen especies silvestres C_4 , pero que básicamente no constituyeron una parte importante de la dieta. En esta situación, el consumo de maíz puede ser evaluado según el análisis de isótopos estables de carbono, ya que, al presentar esta planta una fotosíntesis de tipo C_4 , tiene valores isotópicos mayores, enriquecidos, y diferentes a los de las otras plantas de la región con mecanismo fotosintético de tipo C_3 , potencialmente consumibles por seres humanos (Hard et al. 1996; Schoeninger y Schurr 1994). El maíz es una planta de estación cálida y, como la mayoría de las herbáceas tropicales y subtropicales, presenta un mecanismo fotosintético de tipo C_4 . Las herbáceas de estación fría, la mayoría de las dicotiledóneas (incluyendo los árboles) y arbustos, emplean un mecanismo fotosintético C_3 . Según Coltrain y Leavit (2002), las plantas con mecanismo C_3 tienen un valor de isótopo estable de carbono medio de $-16,7 \pm 2,7 \text{‰}$ ($n=370$) mientras que para las hierbas C_4 este valor es de $-12,5 \pm 1,1 \text{‰}$ ($n=455$). Para una región con una estructura en los recursos naturales similar al Oeste Argentino, Hard et al. (1996) esperan que las muestras de colágeno humano de individuos cuya dieta se basara un 100% en maíz presenten valores $\delta^{13}\text{C}$ entre $-7,5\text{‰}$ y $-4,00\text{‰}$. Para muestras provenientes de individuos cuya dieta se basó un 100% en recursos C_3 , se esperaría encontrar valores $\delta^{13}\text{C}$ aproximados a -22‰ (Pate 1994; Hard et al. 1996) variando entre -21‰ y $-17,8\text{‰}$ (Pate 1994). Dietas mixtas, compuestas por C_3 , C_4 , y CAM y/o herbívoros que consuman estos recursos, variarán en sus valores $\delta^{13}\text{C}$ entre $-17,8\text{‰}$ a -13‰ (Pate 1994).

Por su parte, la otra línea de análisis, los estudios de bioindicadores de nutrición y salud, deben ser considerados como tendencias generales que reflejan una multiplicidad de factores. Entre estos bioindicadores, este trabajo considera la presencia de caries, aunque investigaciones previas (Novellino et al. 1996; Novellino y Guichón 1997-1998; Novellino 2002) analizaron la hipoplasia dental, hiperostosis porótica, abscesos

y desgaste dental. Las caries son la consecuencia de un proceso caracterizado por la desmineralización focal de los tejidos duros del diente por la acción de ácidos orgánicos, generados en la fermentación bacteriana de los carbohidratos de la dieta (Larsen et al. 1991). Hay muchos factores involucrados en este proceso, entre los cuales pueden considerarse como factores esenciales los dientes con superficies expuestas al ambiente, la presencia de flora bacteriana y la dieta. Otros factores, exógenos y endógenos, condicionan la formación y distribución en el desarrollo de las caries (Larsen et al. 1991; L'Heureux 2002). En términos generales se esperan distintos valores de frecuencia de caries para dietas de cazadores-recolectores, dietas mixtas y dietas agricultoras (Larsen 1995, 1997; Lukacs 1989), que reflejarían principalmente la creciente importancia de los carbohidratos desde las primeras hasta las últimas.

4. Materiales y métodos

Para analizar la variabilidad temporal se han agrupado las muestras del Holoceno tardío en bloques cronológicos de 1000 años (Tablas 1 y 2). Estas agrupaciones tienen un objetivo heurístico, exploratorio y son útiles para considerar tendencias regionales de baja resolución temporal. Si bien el Holoceno tardío abarca los últimos 4000 años, aquí las muestras se restringen a los últimos 3000 años debido a la ausencia de muestras humanas con fechas previas confiables. Las muestras fueron incluidas en cada unidad principalmente según dataciones directas de ^{14}C , en muestras asociadas o según estimaciones cronológicas relativas basada en algunos indicadores tecnológicos y/o estilísticos. De los individuos que conforman la muestra, doce presentan dataciones radiocarbónicas obtenidas directamente del colágeno óseo. En cuanto a la variabilidad espacial, y si bien se han definido dos «subáreas», se ha preferido realizar la comparación sobre la base de una variable con menor significado cultural previo y que permitiera la discusión posterior teniendo en cuenta comparaciones entre unidades espaciales con sentido cultural. Por ello se emplazaron las muestras según coordenadas espaciales, enfatizando las comparaciones latitudinales. Las muestras analizadas provienen de sitios localizados en distintos sectores que representan una significativa variabilidad ambiental de la región (Figura 1). Esta distribución de las muestras permite evaluar la variabilidad latitudinal, entre 32° LS y 40° LS, consideradas aquí como latitud baja y alta respectivamente, correlacionada con las expectativas espaciales derivadas de las subáreas antes presentadas.

De este modo se comparan los resultados isotópicos obtenidos en veintidós individuos, realizados sobre la fracción de colágeno óseo de veinte especímenes (Schobinger 1974-1976; Bárcena 1998; Novellino et al. 1997; Novellino y Guichón 1999), sobre dos muestras de queratina de pelo (Fernández et al 1999; Gil 2002) y sobre una de músculo (Novellino et al. 1997; Novellino y Guichón 1999; Gil 2002). Para la muestra de pelo de Cerro Aconcagua se usa un valor promedio (Tabla 1). En general, se seleccionaron aquellos individuos que tenían más completas sus partes esqueléticas, incluyendo el cráneo, ya que de esta forma se cuenta con la posibilidad de observar el estado de los bioindicadores no específicos de dieta y salud asociados (Novellino y Guichón 1997-1998) (Tabla 1). La muestra analizada se compone de individuos adultos de ambos sexos, salvo el de la Gruta del Indio, que es un cuerpo momificado de recién nacido, el pelo humano de Agua de los Caballos cuya

Tabla 1.

(a) Valores isotópicos y características asociadas de las muestras humanas; (b) Novellino y Guichón (1999); (c) Fernández y Panarello (1988-1990); (d) Fernández *et al.* (1999); (e) Durán y Novellino (e.p.); (f) Gil y Neme (1999); (g) Novellino y Neme (1999); (h) Della Negra y Novellino (e.p.); (i) Cúneo, Novellino y Della Negra (2002).

Bloque temporal	Sitio	Sexo	Edad	d ¹³ C colag (‰)	Dieta ¹ (‰)	Caries ²
3000 años A.P. a 2000 años A.P.	Agua de la Cueva (a)	nd	Ad	-14,6 (UGA-8660)	-19,6	nd
	Gruta del Indio (AF-13894) (b)	nd	Inf	-20,1 (AIE-6966)	-21,1	nd
	Cueva Haichol (H-59) (c)	nd	nd	-17,1 (sin código)	-22,1	nd
2000 años A.P. a 1000 años A. P.	Cañada Seca (AF-2017) (b)	M	>50	-14,9 (AIE-7668)	-19,9	0 (7)
	Cañada Seca (AF-2018) (b)	M	30-40	-15,3 (AIE-6963)	-20,3	0 (2)
	Rincón Atuel-1 (AF-500) (b)	M	>50	-14,1 (AIE-7669)	-19,1	0 (32)
	Jaime Prats (JP-21) (b)	nd	25-50	-17,9 (AIE-1396)	-22,9	nd
	Cueva Haichol (H-43) (c)	nd	nd	-17,4 (sin código)	-22,4	nd
1000 años A.P. a 200 años A. P.	Uspallata (d)	nd	Ad	-13,5 (AC-1050)	-18,5	nd
	C° Aconcagua (d)	M	Inf	-10,8 (sin código) -12,7 (sin código)	-15,8 -15,7	nd
	Capiz Alto (Ind 1) (e)	F	39-49	-16,7 (UGA-8662)	-21,7	3 (11)
	Capiz Alto (Ind-2) (e)	F	40-45	-15,9 (UGA-8663)	-20,9	2 (28)
	Capiz Alto (Ind 6) (e)	M	35-45	-15,6 (UGA-8661)	-20,6	1 (4)
	Agua de los Caballos (f)	nd	nd	-12,7 (ARGX-ACA1, A1, L9)	-15,7	nd
	Pto.Tierras Blancas (AF-2025) (b, g)	F	30-48	-17,7 (AIE-6958)	-22,7	3 (26)
	Cerro Mesa (AF-510) (b)	M	>50	-18,2 (AIE-7667)	-23,2	0 (20)
	La Matancilla (AF505) (b)	M	45-50	-16,5 (AIE-6962)	-21,5	0 (30)
	Aguada del Overo (i)	M	19-20	-17,7 (UGA-9211)	-22,7	0 (29)
	Pocaullo (i)	F	>50	-17,9 (UGA-9210)	-22,9	Sin dientes
	Sitio Grande (h)	nd	Ad	-17,9 (UGA-9209)	-22,9	nd
	Ch.Bustamante (i)	M	45-50	-18,4 (UGA-9208)	-23,4	2 (18)
Sin Cronología	El Sosneado (AF-504) (b)	M	31-43	-19,8 (AIE-6965)	-24,8	3 (26)

¹ Las correcciones por fraccionamiento isotópico se basan en Ambrose (1993).

² Valores de caries basados en el número total de dientes presentes, el cual está señalado entre paréntesis. nd: no disponible, se utiliza cuando por las características de la muestra fue imposible relevar las variables implicadas.

edad se desconoce (Gil y Neme 1999; Gil 2000) y la momia del Cerro Aconcagua, que es un individuo joven (Bárcena 1998; Fernández et al. 1999).

En este trabajo se ha considerado la presencia de caries como bioindicador no específico de dieta y salud que aporta información tanto en la muestra con valoración isotópica como en la muestra general. Los individuos considerados para el registro de caries fueron adultos de ambos sexos y mayores de 18 años, para poder considerar el total de piezas dentales permanentes. Las determinaciones de edad y sexo, así como el registro de la presencia de caries en todas las piezas dentales se realizaron siguiendo las recomendaciones de Buikstra y Ubelaker (1994). La muestra total se extrajo de 242 individuos, de los cuales 198 fueron asignables a bloques cronológicos (Tabla 2) y 44 sin cronología (Tabla 3). De los asignados a bloques temporales, 151 son adultos que permiten el análisis según los criterios definidos más adelante, de los cuales 67 sirvieron para el estudio de prevalencia de la caries. Sin asignación cronológica se consideran 42 individuos, que siguen los criterios estipulados, y de ellos 36 tenían piezas factibles para el registro (Tabla 3).

5. Resultados

5.1. Variabilidad Isotópica

En la Tabla 1 se muestran los valores de $\delta^{13}\text{C}$ para cada individuo de la muestra estudiada, así como la información de las variables bioantropológicas asociadas. En la misma tabla se observa que los valores isotópicos ($n = 23$) provienen de 22 individuos. La mayoría ($n = 19$) se basan en colágeno óseo, mientras que otras se obtuvieron sobre músculo ($n = 1$), keratina ($n = 2$) y dentina ($n = 1$). Exceptuando la keratina, que refleja otra escala de la dieta, los valores varían entre $-20,1\text{‰}$ a $-10,8\text{‰}$ con una media de $-16,6\text{‰}$ (D.S = 2.2). Las dos muestras de keratina tienen el mismo valor, aunque cabe señalar que la muestra del Cerro Aconcagua presenta una variación entre $-10,9\text{‰}$ y $-14,5\text{‰}$ (Fernández et al. 1999). La muestra total, incluyendo keratina ($n = 23$), tiene un promedio de $-16,23\text{‰}$ (D.S = 2,37). Este valor refleja una dieta mixta de recursos vegetales y/o de herbívoros (Pate 1994). Se observa una variabilidad desde muestras que señalan un consumo muy importante de recursos C_3 , hasta muestras que indican un patrón contrastante donde los recursos C_4 parecen haber sido los más significativos.

Analizando por bloque temporal (Figura 2), se observa que entre 3000 años A.P. y 2000 años A.P., los valores en las muestras de colágeno ($n = 3$) varían entre $-20,1\text{‰}$ y $-14,6\text{‰}$ con una media de $-17,26$ (D.S = 2,75). Este valor promedio señala una mayor importancia de recursos C_3 y/o herbívoros que en el promedio general, aproximándose al límite inferior del rango esperado para dietas basadas principalmente en recursos de tipo C_3 (Pate 1994). También aquí se observa una importante variabilidad que se traduce en patrones opuestos de C_3 - C_4 . El valor isotópico más enriquecido proviene de latitudes más bajas, sitio Agua de La Cueva, mientras que las restantes dos muestras provienen de latitudes medias y altas, Gruta del Indio y Cueva Haichol, y presentan los valores más negativos, semejantes a los que Pate (1994) espera para dietas C_3 (Figura 4).

Tabla 2.

(a) Presencia de caries por bloques temporales en muestras esqueléticas del oeste argentino; (b) Novellino 2002; (c) Lagiglia (1994), Novellino et al. (1996), Novellino (2002); (d) Novellino y Neme (1999); (e) Reed (1918), Torres (1923); (f) Durán y Novellino (e.p.); (g) Della Negra y Novellino (e.p.); (h) Cúneo, Novellino y Della Negra (2002)

Bloque temporal	Sitio	Nº indivi ³	Nº indiv c/ dientes	Nº indiv c/caries	% indiv. c/caries	Nº dientes totales	Nº de dientes totales con caries	% dientes c/ caries	Rango % dientes c/ caries
3000 años A.P.	Agua de La Cueva (a)	1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
		1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2000 años A.P.	Cañada Seca (b)	15 (23)	3	0	0	19	0	0%	0%
	Rincón del Atuel	4	4	1	25%	95	1	1%	0%-6,25%
	Jaime Prats (c)	104 (127)	37	14	37,8%	368	21	5,7%	0 %-17,6%
	Ojo de Agua (d)	2 (3) 125 (157)	1 45	0 15	0% 30%	8 490	0 22	0% 4,5%	0% 0%-17,6%
1000 años A.P. a 200 años A.P.	Viluco (e)	3	3	2	66,7%	33	2	6,1%	0%-7%
	Cº Mesa	3 (5)	3	1	33,3%	63	1	1,6%	0%-4%
	Pto. Tierras Blancas (d)	4	4	1	25%	56	3	5,3%	0%-11,5%
	Dique 25 de Mayo	3	2	0	0%	6	0	0%	0%
	Pto. Aisol	1	1	1	100%	22	1	4,5%	4,5%
	Los Coroneles	1	1	0	0%	2	0	0%	0%
	Cápiz Alto (f)	6 (19)	6	4	66,6%	132	7	5,3%	0 %-27%
	Aguada del Overo (h)	1	1	0	0%	29	0	0%	0%
	Pocaullo (h)	1	nd	nd	nd	Nd	nd	nd	nd
	Sitio Grande (g)	1	0	0	0%	0	0	0%	0%
	Ch. Bustamante (h)	1	1	1	100%	18	2	11,1%	11,1%
			25 (40)	22	10	45,5%	361	16	4,4%

³ Número de individuos adulto, entre paréntesis número de individuo total del sitio.

Tabla 3. (a) Presencia de caries en muestras esqueléticas sin cronologías del oeste argentino. Referencia: (a) Novellino (2002), (b) Constanzó (1942)

Sitio	N° indiv ⁴	N° indiv. c/dientes	N° indiv. c/caries	% indiv. c/caries	N° dientes totales	N° de dientes totales con caries	% dientes c/caries	Rango% dientes c/caries
Médano Pro. Díaz (a)	2 (3)	2	0	0%	59	0	0%	0%
El Sosneado (a)	2	1	0	0%	1	0	0	0%
Loma del Eje (a)	1	1	0	0%	16	0	0%	0%
La Hedionda (a)	1	1	0	0%	14	0	0%	0%
A° El Tigre (a)	1	1	1	100%	15	2	13,3%	13,3%
Villa Vieja (a)	1	0	nd	nd	nd	nd	nd	Nd
Los Reynos (a)	1	1	0	0%	18	0	0%	0%
Pro. Agua del Zapallo (a)	1	1	1	100%	27	1	3,7%	3,7%
C° Negro (a)	1	1	0	0%	22	0	0%	0%
La Herradura (a)	1	1	0	0%	8	0	0%	0%
Río Seco Los Jilgueros (a)	2	2	0	0%	10	0	0%	0%
C° Meson (a)	1	0	nd	nd	nd	nd	nd	Nd
Valle Grande (a)	1	0	nd	nd	nd	nd	nd	Nd
A° Imperial (a)	1	1	1	100%	20	4	20%	20%
El Nihuil (a)	1	1	0	0%	13	0	0%	0%
Compuertas Negras (a)	1	1	1	100%	3	1	33,3%	33,3%
Agua Buena (a)	1	1	0	0%	1	0	0%	0%
El Manzano (a)	1	1	1	100%	26	1	3,8%	3,8%

⁴ Número de individuos adulto, entre paréntesis número de individuo total del sitio.

Tabla 3. (continuación)

Sitio	Nº indiv	Nº indiv. c/dientes	Nº indiv. c/caries	% indiv. c/caries	Nº dientes totales	Nº de dientes totales con caries	% dientes c/caries	Rango % dientes c/caries
Pto Los Leones (a)	1	1	0	0%	1	0	0%	0%
Agua del Toro (a)	1	1	0	0%	6	0	0%	0%
Resoplar (a)	1	1	1	100%	6	3	50%	50%
El Salitral (a)	1	0	nd	nd	nd	nd	nd	Nd
India Muerta (a)	1	1	0	0%	8	0	0%	0%
Laguna Llancanelo (a)	3	3	3	100%	75	11	14,7%	0%-20%
Cga. Borbaran (a)	1	1	0	0%	1	0	0%	0%
Ea. Las Chaeras (a)	1	1	0	0%	6	0	0%	0%
Cañada Las Vizcachas Vizcachas (a)	1	1	1	100%	10	1	10%	10%
Agua Caliente (a)	1	1	1	100%	16	2	12,5%	12,5%
Pta de Agua (a)	1	1	0	0%	10	0	0%	0%
Mendoza (a)	1	1	1	100%	16	3	18,5%	18,5%
Uspallata (b)	7	6	1	16,6%	23	1	4,3%	0%-50%
TOTAL	42	36	13	36,1%	440	30	6,8%	0%-50%

Las muestras de colágeno ($n = 5$) con cronologías entre 2000 años A.P. y 1000 años A.P. muestran una variación en los valores $\delta^{13}\text{C}$ entre $-17,9\%$ y $-14,1\%$, con una media de $-15,9\%$ (D.S = 1,64). Según las expectativas de Pate (1994) el valor promedio de este bloque se corresponde con una dieta mixta de recursos C_3 y C_4 y/o de herbívoros. Esta media es más elevada que el promedio total y también presenta extremos que pueden interpretarse como inversiones en la importancia de los recursos C_3 - C_4 . Dentro de este bloque cronológico no se poseen muestras de latitudes bajas, pero se observa que en las latitudes medias de la región se enriquecen los valores isotópicos respecto al bloque anterior, mientras que en latitudes altas se mantienen valores similares. Los valores de latitudes medias también presentan una variación significativa, desde cifras similares a las de Agua de La Cueva para el bloque anterior (Cañada Seca, Rincón del Atuel-1) hasta el valor de Jaime Prats que se asemeja a Cueva Haichol (Figura 4).

Para el último bloque, entre 1000 años A.P. y 200 años A.P., se observa una variación en las muestras de colágeno ($n = 12$), sin considerar las muestras de keratina, entre $-18,4\%$ y $-10,8\%$; con una media de $-16,4\%$ (D.S = 2,25). Si se incluyen los valores de keratina ($n = 14$) se observan los mismos extremos, pero con una media de $-15,87\%$ (D.S = 2,47). El valor medio, sin tener en cuenta las muestras de keratina, refleja una dieta mixta próxima al extremo más negativo de los valores isotópicos esperables para dietas con un alto componente de recursos C_4 . Los valores extremos, al igual que en los dos bloques anteriores, reflejan una amplia gama de valores, desde los esperables para dietas basadas principalmente en recursos C_3 (Ch. Bustamante) hasta lo inverso, dietas conformadas por una alto y moderado componente de recursos C_4 (Cerro Aconcagua y Uspallata). Los valores disponibles provienen de latitudes bajas y altas, pero hay que resaltar que existe poca información de latitudes medias (ninguna proviene de la región del Atuel y Diamante medio). Al igual que en los bloques anteriores, se observa una tendencia de valores más elevados en latitudes bajas respecto a los valores menos enriquecidos isotópicamente en latitudes altas (Figura 4). Los valores de keratina que provienen de muestras tomadas en latitudes baja y media, se aproximan a las expectativas de una dieta con un moderado componente de recursos C_4 . Es importante la variación que presenta una de estas muestras, entre $-10,9\%$ y $-14,5\%$ (Fernández et al. 1999) que podría señalar la importancia estacional de los recursos C_4 (Fernández et al. 1999; Gil 2002).

Entre los tres bloques temporales hay poca diferencia en el promedio de los valores $\delta^{13}\text{C}$, pero se nota un aumento de la dispersión en las muestras agrupadas entre 1000 y 200 años A.P., siendo el bloque de 1000-2000 años A.P. el que menos dispersión presenta (Figura 2). Esto puede ser consecuencia del muestreo, de la diferencia en el tamaño de las muestras para cada bloque temporal y también puede señalar cambios en la amplitud de la dieta. La información disponible no permite optar por alguna de estas alternativas.

En la Figura 4 se observa que para los tres bloques las muestras más positivas se emplazan hacia el norte, respecto a las más negativas. En términos de recursos, esto

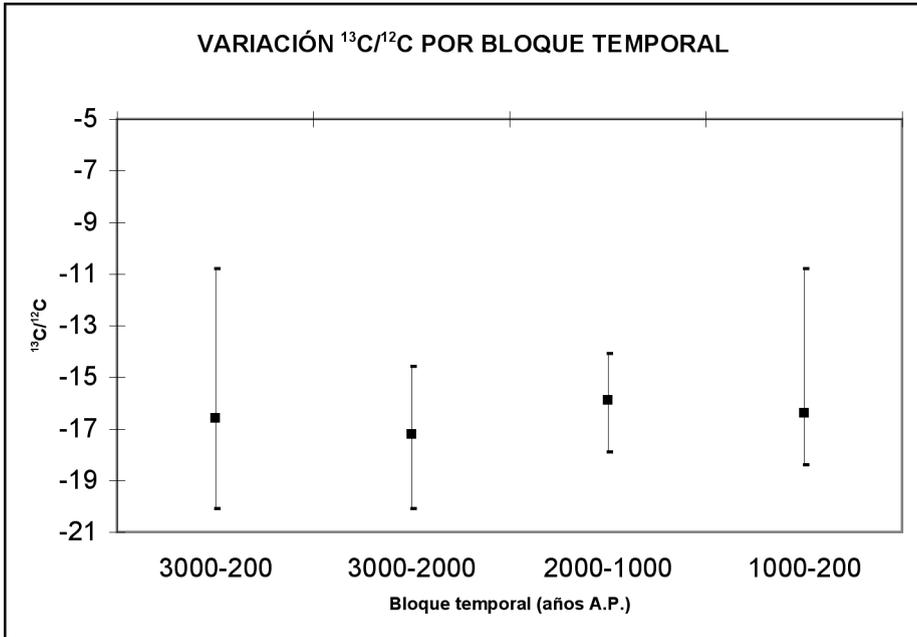


Figura 2: Variabilidad temporal en los valores de $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$. No se incluyen muestras de keratina

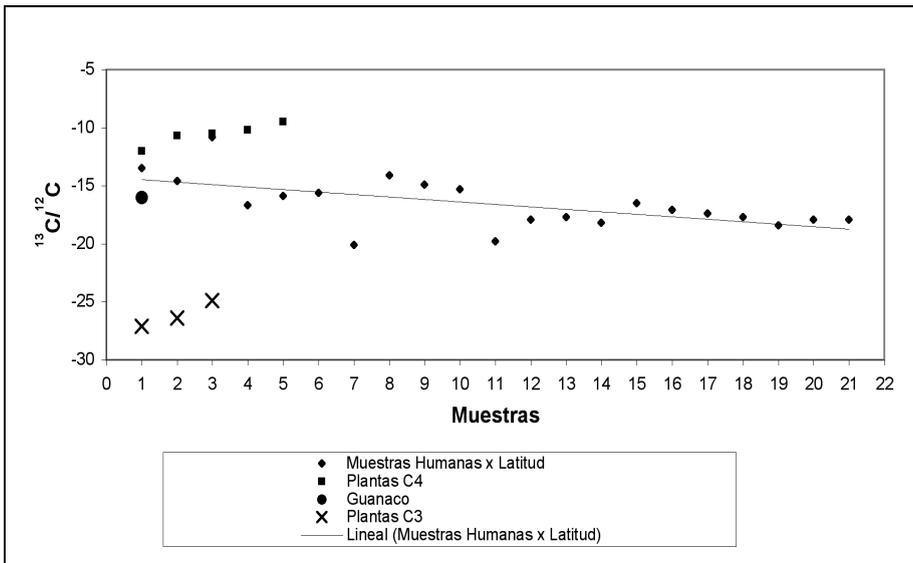


Figura 3: Tendencia latitudinal en los valores $\delta^{13}\text{C}$ en muestras humanas de colágeno óseo y músculo (corregidos por fraccionamiento isotópico) comparada con los valores $\delta^{13}\text{C}$ para recursos C_3 y C_4 y guanaco de la región

implica que las muestras del norte tienden a reflejar en las dietas una mayor proporción de plantas C_4 que las muestras del sur. Los valores isotópicos obtenidos señalarían una variabilidad latitudinal que refleja diferencias en la proporción de recursos C_3/C_4 incorporados.

Se cuenta con muy poca información de isótopos estables para los recursos de la región (Gil 2003), pero a pesar de ello se puede realizar una comparación que permita ajustar la tendencia para evaluar la posible incidencia de los recursos en la dieta. Para evaluar la proporción de recursos C_3 y C_4 se corrigió el fraccionamiento isotópico de los valores obtenidos tanto en colágeno óseo como músculo (Tabla 1), para poder compararlo con los valores obtenidos en recursos de la región (Gil 2002). La Figura 3 muestra la tendencia de las muestras humanas respecto a los recursos C_3 , C_4 y guanaco. Se observa que, en general, las muestras poseen valores esperables para grupos con bajo consumo de recursos C_4 (Figura 3) o cuyos valores pueden explicarse por la ingesta de C_3 y guanaco, sin necesidad de incorporar C_4 . La información arqueofaunística señala la significativa importancia de camélidos en la dieta de estas poblaciones (Neme y Gil 2002). Por ello es posible sostener que la tendencia general de los valores isotópicos estaría reflejando una dieta compuesta por herbívoros como el guanaco y, no puede descartarse, componentes menores de vegetales C_3 y C_4 . Las plantas potencialmente consumibles en la región son principalmente aquellas con mecanismo fotosintético C_3 y, aunque hay varias plantas C_4 , es difícil que la mayoría fueran usadas directamente en la dieta de las poblaciones humanas (Hernández 2002). Por ello, y aceptando que el maíz fuese una de ellas, puede postularse una baja incidencia a nivel poblacional del consumo de este recurso. A pesar de esta tendencia general, existe una significativa variabilidad latitudinal y temporal. Latitudinalmente se nota una relación entre las muestras del norte, latitudes más bajas, y valores más enriquecidos de $\delta^{13}C$ que señalarían un componente mayor de recurso C_4 (probablemente maíz) en la dieta que en las poblaciones más sureñas. Cronológicamente también se observa, sobre todo en las latitudes más bajas, una tendencia a enriquecer los valores de $\delta^{13}C$ que podrían interpretarse del mismo modo que la variación latitudinal. Esta variación cronológica no está definida en las latitudes altas y, por otra parte, la tendencia registrada es poco clara en las latitudes medias donde se nota un enriquecimiento a partir del bloque 2000-100 años A.P., observándose sin embargo que continúa el registro de dietas más negativas.

5.2. Tendencia en las caries

Además de los estudios isotópicos se analizó la tendencia en otros indicadores de dieta como el caso de la presencia de caries (Novellino y Guichón 1997-1998). En esa línea se consideran los patrones esperados para distintos tipos de economías en relación con los resultados de muestras del área. Para tal fin se consideran por sitio, el número de individuos totales, el número de individuos con dientes, el número de individuos con caries, porcentaje de individuos con caries, número de dientes por

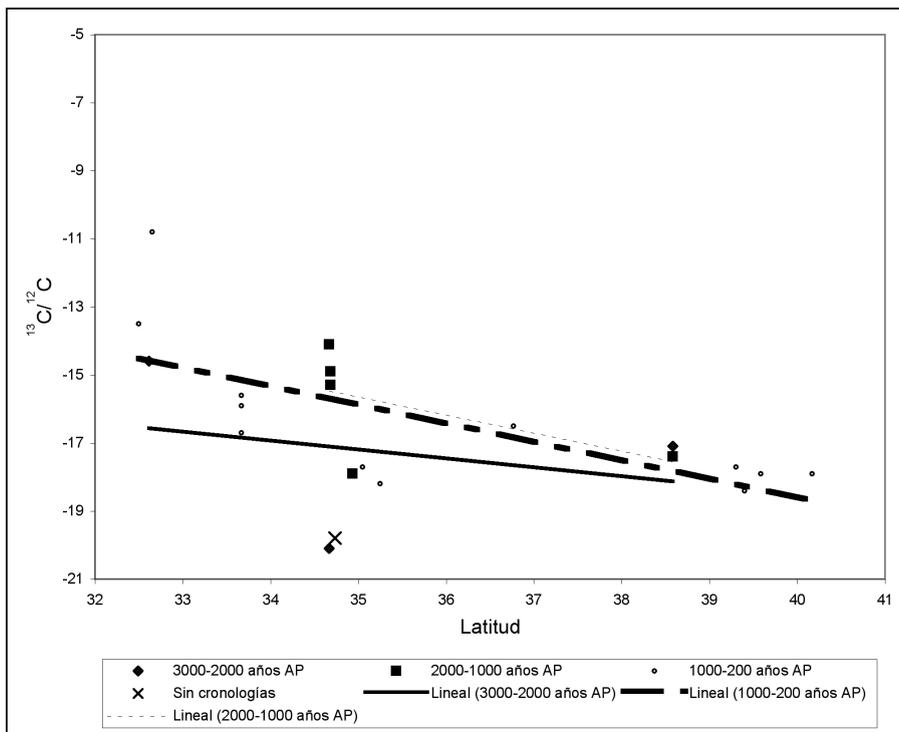


Figura 4: Variabilidad Latitudinal de los valores isotópicos por bloque temporal

individuo, presencia de caries en el total de dientes presentes, el porcentaje de dientes con caries y el rango del porcentaje de dientes con caries. La Tabla 2 presenta esta información considerando los bloques temporales e incluyendo los individuos con valoración isotópica, mientras que en la Tabla 3 se incluyen los individuos con cronología poco confiable o desconocida, pero que por algunos indicadores podrían preliminarmente ser atribuidos al Holoceno tardío.

Considerando los bloques temporales, entre 3000 años A.P. y 2000 años A.P. se incluye para este análisis 1 individuo, que se registra en latitudes bajas y del cual no pudieron relevarse las caries. Entre 2000 y 1000 años A.P. se incluyen 157 individuos, de los cuales 45 poseen las características definidas anteriormente para el relevamiento de caries. Los datos señalan un 30% de individuos con caries y una prevalencia de 4,5% variando de 0,5 a 17,6%. El valor promedio de la presencia de caries estaría acorde con lo esperado para grupos cazadores-recolectores, entre 0-7,8%, con baja incidencia de carbohidratos (Larsen 1987) aunque existe una variabilidad significativa señalada por los extremos del rango (Figura 5). Se emplazan en latitudes medias, en el valle del río Atuel, careciéndose de muestras de latitudes bajas y altas.

En el bloque temporal de 1000 años A.P. y 200 años A.P. se registran 40 individuos, de los cuales 22 presentan características adecuadas para el análisis de caries. En este bloque se registran 45,5% de individuos con caries (Tabla 3), mientras que

el porcentaje de dientes con caries es de 4,4%, un valor similar a lo registrado en el período anterior y que también señalaría una baja ingesta de carbohidratos similar a la esperada por Larsen (1987) para dietas de cazadores-recolectores. Las muestras provienen de distintos puntos latitudinales.

Por otra parte, de los 42 individuos sin cronología, se pudo realizar el estudio de caries sobre 36 (Tabla 3). En este bloque presenta 36,1% de individuos con caries mostrando una prevalencia de 6.8% por lo que se aproximaría al extremo superior esperado por Larsen (1987) para cazadores recolectores.

Las muestras registradas entre 1000 años A.P. y 200 años A.P. señalan un aumento, muy poco significativo, en el número de individuos con caries, respecto a las muestras de los bloques temporales previos, y un leve aumento en el porcentaje de dientes con caries.

Las expectativas del porcentaje de dientes con caries serían diferentes para Lukacs (1989), quien consideraría valores como los obtenidos en las muestras de 2000-1000 años A.P. y 1000-200 años A.P. cercanos al porcentaje medio de dientes cariados en subsistencias mixtas, aunque se superponen con los rangos de cazadores recolectores (0 a 5,3%) y los agricultores (2,3% a 26,9%). En la Figura 5 se observan estas expectativas con los valores medios y sus rangos obtenidos en los distintos conjuntos.

Al analizar latitudinalmente esta variabilidad, considerando muestras con valores isotópicos, se observa una tendencia a disminuir el porcentaje de dientes cariados con el aumento de la latitud (Figura 6; Tabla 1). Al aumentar la muestra de individuos incluyendo aquellos que carecen de valores isotópicos (Tabla 1), se observa la misma tendencia a disminuir la frecuencia de dientes cariados con un aumento en la latitud (Figura 7). En ambas figuras se consideran datos por individuos y no promedios por sitios. La tendencia observada en las Figuras 6 y 7 reflejaría una mayor propensión, en latitudes bajas, a ingerir

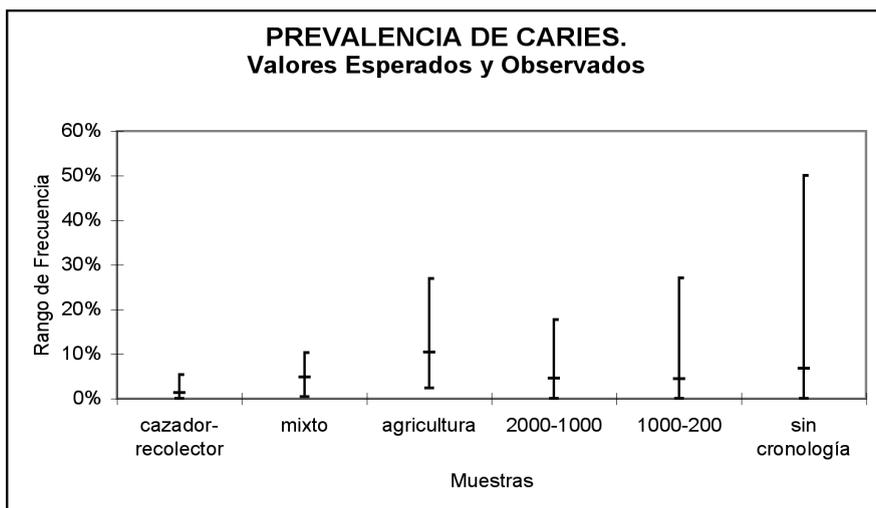


Figura 5: Comparación del rango esperado para distintos tipos de subsistencia y valores de rango para los bloques temporales del Oeste Argentino. Fuente Lukacs (1989).

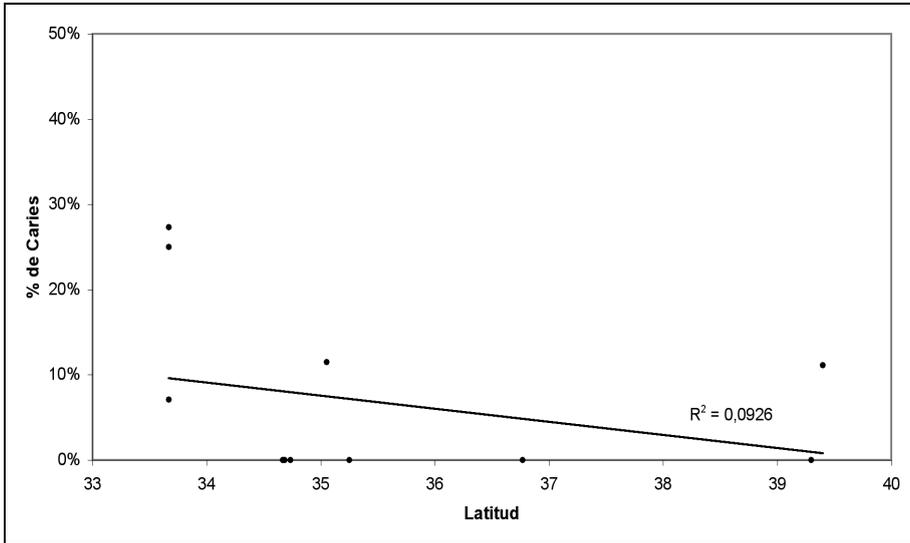


Figura 6: Variación latitudinal del porcentaje de caries en individuos con valoración isotópica.

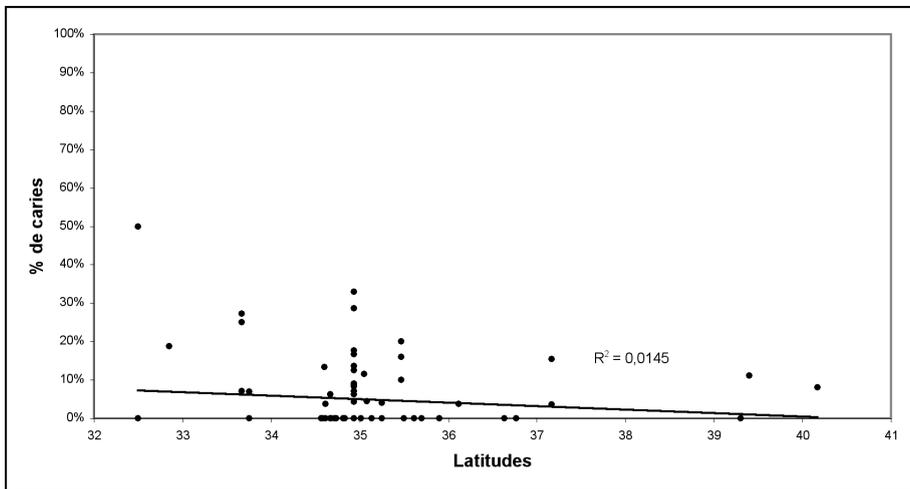


Figura 7: Variación latitudinal del porcentaje de caries

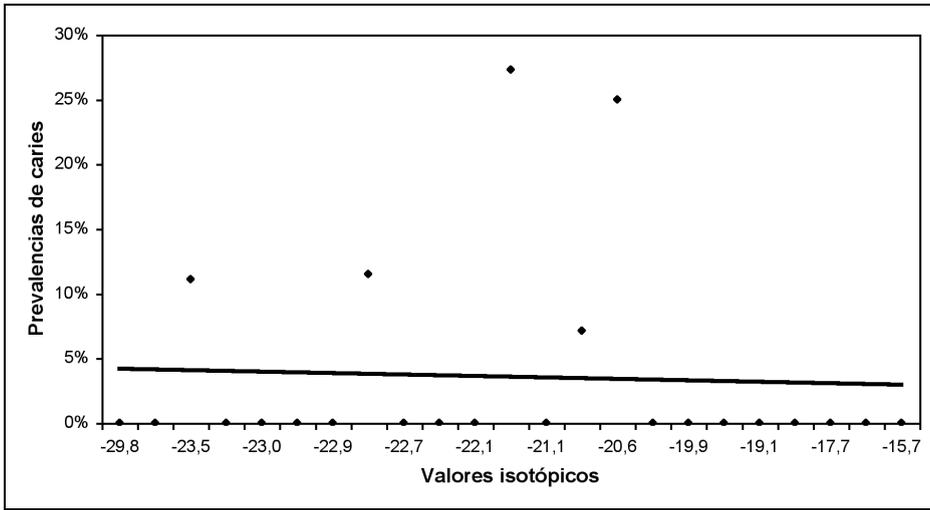


Figura 8: Relación entre prevalencia de caries y valores isotópicos.

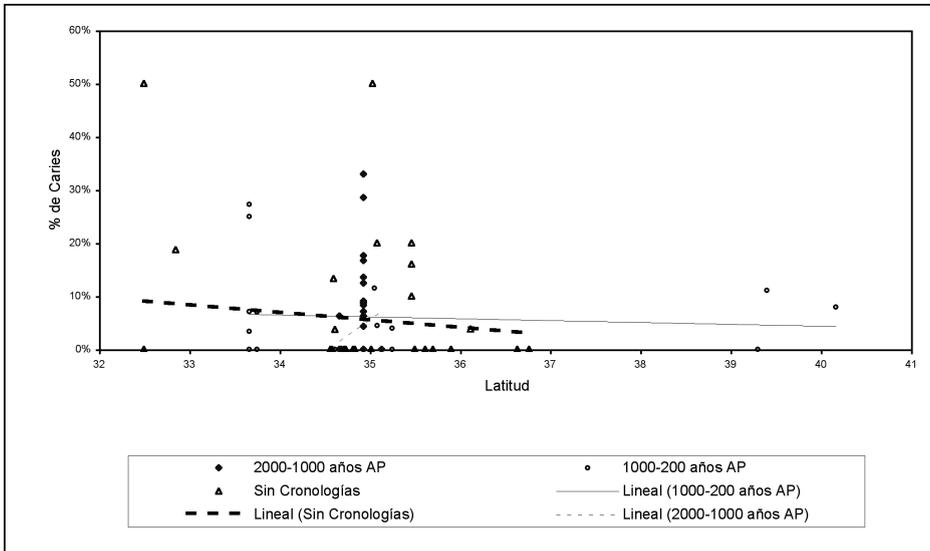


Figura 9: Variabilidad latitudinal en la prevalencia de caries por bloque temporal.

más cantidad de productos cariogénicos —carbohidratos— o podría reflejar otros factores como, por ejemplo, un grado de desgaste mayor que impediría la correcta observación de presencia de caries (L'Heureux 2000). En la Figura 7 también se observa que la variabilidad en el porcentaje de dientes con caries va disminuyendo con el aumento en latitud.

Existen varios alimentos ingeridos por estas poblaciones, además del maíz, que tienen un alto contenido de azúcares, como el caso de *Prosopis sp.* (Hernández 2002), por lo que estas frecuencias pueden ser explicadas también por su consumo, ya que los valores están significativamente por debajo de lo esperado para grupos que consumen maíz intensivamente (Larsen et al. 1991). Si las caries se debieran al consumo de maíz, entonces podría esperarse que al aumentar los valores de $\delta^{13}\text{C}$, como manifestación del mayor consumo de C_4 (entre ellas maíz), habría una tendencia al incremento de la frecuencia de dientes cariados o individuos con caries. La Figura 8 muestra la baja relación entre los valores de $\delta^{13}\text{C}$ y frecuencia de caries, por lo que se puede esperar que otros factores, además del maíz, estén actuando también en la cariogénesis de estas poblaciones.

Al considerar la variabilidad temporal (Figura 9), se pueden comparar los registros entre 2000-1000 años A.P., 1000-200 años A.P. y aquellas muestras que no pueden incluirse en estos bloques temporales. En la Figura 9 se resalta que entre 2000 y 1000 años A.P. hay una inversión latitudinal de las expectativas generales de prevalencia de caries, observándose un aumento de la misma con respecto a la latitud. Esta variación no es significativa, ya que las muestras comparadas se registran en los alrededores del valle del Atuel, por lo que no refleja una «tendencia latitudinal». Las otras dos tendencias, entre 1000-200 y las muestras sin cronología, reflejan el patrón general de una disminución en el porcentaje de dientes con caries al aumentar la latitud.

6. Discusión y conclusiones

Se espera que las poblaciones que incorporan el maíz como un componente importante de su dieta muestren cambios contrastantes en los valores $\delta^{13}\text{C}$ y del porcentaje de dientes con caries respecto a ocupaciones previas o a aquellos que no incorporan tal recurso. En estudios de otras regiones se encuentran valores $\delta^{13}\text{C}$ entre $-7,3\text{‰}$ y $-8,6\text{‰}$ para colágeno óseo humano en muestras de grupos agrícolas con dependencia variable del maíz (Hard et al. 1996). Por otra parte, hay estudios que registraron, en poblaciones altamente consumidoras de maíz, una prevalencia de caries de aproximadamente un 60% en grupos agrícolas previo al contacto hispano-indígena (Larsen et al. 1991). Si bien hay claras evidencias arqueológicas del registro de maíz, los datos disponibles para el Oeste Argentino, entre 33° y 42° LS difieren en general con esas expectativas. A pesar de esta tendencia general, hay una variabilidad latitudinal y cronológica en ambos indicadores que requiere una mayor consideración. Antes de esa consideración, son necesarias dos aclaraciones. Por una parte, existe una distribución espacial y temporal heterogénea de las muestras, mientras que, por otra, los datos de $\delta^{13}\text{C}$ se basan en colágenos óseo, apatita, dentina y

keratina que, en términos generales, reflejaría la proporción de recursos en la constitución de la fracción proteica de la dieta y no la dieta total (Ambrose y Norr 1993). Por su parte el colágeno óseo y el músculo reflejarían la dieta promedio de 10-30 años, mientras que la keratina sólo la de los últimos meses (Ambrose y Norr 1993).

A pesar de que la tendencia general observada en estos resultados refleja un bajo consumo de recursos C_4 , como el maíz, es clara la tendencia latitudinal que muestra un enriquecimiento de los valores de $\delta^{13}C$ y un aumento de caries en latitudes bajas respecto a latitudes altas del Oeste Argentino. En latitudes bajas, las muestras del norte de Mendoza, exhiben los extremos superiores con valores $\delta^{13}C$ menos negativos y un cambio temporal entre ellas de aproximadamente 4‰ de enriquecimiento en ca. 2000 años. De éstas, la menos negativa es la momia del Cerro Aconcagua, que probablemente sea un individuo de otra localidad andina, posiblemente más norteña (Schobinger 2001), mientras que entre individuos locales de la región aquí estudiada esta variación es menor, mostrando también un enriquecimiento (1‰) en ca. 2000 años. Sin considerar la muestra Aconcagua, los valores $\delta^{13}C$ reflejan lo esperado para dietas incluidas en el extremo inferior de consumo C_4 , limitando con dietas mixtas C_3 , C_4 , CAM y/o herbívoros. Si bien hay datos de consumo de plantas con mecanismo fotosintético CAM, éstas son muy difíciles de evaluar isotópicamente, aunque algunos investigadores esperan un comportamiento similar a las C_4 (Shoneinger y Schurr 1994).

Por otra parte se observa que, al aumentar las latitudes, aparecen valores más negativos (ca. 3‰), lo que reflejaría una menor importancia de los recursos C_4 o de herbívoros que los consumen. En latitudes medias como las muestras del valle medio del Atuel (Jaime Prats, Cañada Seca, Gruta del Indio y Rincón del Atuel) se nota un cambio que, si bien debe ajustarse con cronologías más precisas, señalaría un enriquecimiento en ca. 500-800 años de ca. 1 a 2‰. Estas diferencias podrían significar no sólo una mayor proporción de recursos C_4 y/o herbívoros que los consumen, sino reflejar la variabilidad isotópica que el maíz presenta y que en otras regiones varía entre -9,1‰ a -11,1 (Schoeninger y Schurr 1994). Por ello, la interpretación de esta diferencia requiere de la profundización de estudios sobre valores isotópicos para los recursos de la región. De cualquier modo, los valores más enriquecidos de estas latitudes medias empezarían, siguiendo las expectativas de Pate (1994), en el límite superior entre una dieta básica C_4 y una dieta mixta, lo cual no coincidiría con los valores obtenidos en individuos con dietas basadas en maíz como las presentadas anteriormente. Finalmente, en latitudes bajas, y en general hacia el sur del río Atuel, los valores no muestran cambios temporales significativos, tendiendo a reflejar una dieta con un bajo componente C_4 que podría ser el resultado del consumo de herbívoros (guanaco) y algunos recursos C_3 .

Las caries reflejan esta misma tendencia general en la que los valores distan de lo esperado para poblaciones altamente consumidoras de maíz, por lo que en este sentido estaría coincidiendo con lo señalado por los valores isotópicos. También muestran una tendencia inversa con la latitud: a mayor latitud menor porcentaje de dientes con caries, lo cual podría señalar, al igual que $\delta^{13}C$, diferencias en la importancia de algún recurso entre los que podría considerarse el maíz. Hay otros recursos cariogénicos en la región, como el algarrobo, que parecen haber constituido una parte importante de la dieta y por ende ser los responsables de algunas de

estas caries. Esto podría demostrarse por la poca relación existente entre prevalencia de caries y valor isotópico.

Estos datos de $\delta^{13}\text{C}$ y la presencia de caries estarían indicando entonces una importancia baja del maíz en la dieta, aunque con una significativa variabilidad temporal (para latitudes bajas y medias) y espacial. Al provenir de colágeno humano, los valores $\delta^{13}\text{C}$ deberían considerarse como el aporte a la fracción proteica, los cuales podrían estar enmascarando los valores relativos al total de la dieta. Por otra parte, para el período 2000-1000 años A.P. contamos con muestras casi exclusivamente del valle del Atuel (latitudes medias), por lo cual se hace difícil conocer las tendencias, principalmente para latitudes bajas, ya que podrían ser las fechas donde se inicia el mencionado enriquecimiento. Así mismo, el posible incremento de registro de muestras humanas previas a los 2000 años A.P., de los cuales sólo hay un caso, permitirá profundizar futuros estudios.

Los datos aquí presentados y su interpretación intentan ser un aporte al conocimiento de la dispersión agrícola y, en general, a la incorporación de nuevos productos en la dieta humana. Esta presentación empírica es la base sobre la que podrán construirse y/o discutirse modelos explicativos que den cuenta de aspectos significativos como los hipotetizados por estas diferencias culturales latitudinales y que, generados varios años atrás, ahora requieren consideración (Hart 1999). No sólo es importante saber la fecha en la que el maíz llegó a la región, sino cuán importante fue y sobre qué aspectos de la vida se incorporó, así como su camino subsiguiente, pues no todas las innovaciones se perpetúan como cambios exitosos.

Agradecimientos

Este estudio se ha realizado con los aportes del CONICET, el FONCYT y la Fundación Antorchas. Una versión previa fue presentada en el Simposio «Isótopos estables, resultados, problemas y perspectivas» (V Jornadas Nacionales de Antropología Biológica, Puerto Madryn 2001). Deseamos agradecer a Estela Cúneo y Claudia Della Negra por facilitar el uso de información inédita. Andrés Risi colaboró en la elaboración de figuras aquí presentadas. También queremos agradecer a Ricardo Guichón y Gustavo Barrientos por sus sugerencias y comentarios a una versión previa del trabajo. Los errores u omisiones son responsabilidad de los autores.

7. Referencias bibliográficas

AMBROSE, Stanley H.

- 1993 «Isotopic analysis of paleodiets: methodological and interpretative considerations», en *Investigations of Ancient Human Tissue*, M. Standford ed., pp. 59-130. Gordon and Breach Science Publishers.

AMBROSE, Stanley y Lynette NORR

- 1993 «Experimental evidence for the relationship of the carbon isotope ratios of whole diet and dietary protein to those of bone collagen and carbonate», en

Prehistoric Human Bone: Archaeology at the Molecular Level, J. Lambert y G. Grupe eds, pp. 1-37. Berlin: Springer-Verlag

BÁRCENA, Roberto J.

1998 *Arqueología de Mendoza. Las dataciones absolutas y sus alcances*. EDIUNC, Serie Manuales n.º 19. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo.

BÁRCENA, Roberto, Fidel ROIG y Virgilio ROIG

1985 «Aportes arqueo-fito-zoológicos para la prehistoria del N.O. de la provincia de Mendoza: la excavación de Agua de la Tinaja I». *Trabajos de Prehistoria* 42: 311-361. Madrid.

BETTINGER, Robert

1992 *Hunter-Gatherers. Archaeological and Evolutionary Theory*. Plenum Press.

BUIKSTRA, Jane y Douglas H. UBELAKER

1994 *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas: Archaeological Survey Research Series, 44.

CHIAVAZZA, Horacio

2001 *Bienes patrimoniales. Los antiguos pobladores de las arenas*. Mendoza: Ediciones Culturales de Mendoza.

COHEN, Mark N.

1989 *Health and the Rise of Civilization*. Yale University Press.

COLTRAIN, Joan B. y Steven W. LEAVIT

2002 «Climate and Diet in Fremont Prehistory: Economic Variability and Abandonment of Maize Agriculture in the Great Salt Lake Basin». *American Antiquity* 67(3).

CUNEO, Estela, Paula NOVELLINO y Claudia DELLA NEGRA

2002 «Nuevos aportes a la arqueología del Valle del Arroyo Picún Leufú: Sitios con restos óseos humanos (pcia del Neuquén)». *V Jornadas de Arqueología de la Patagonia*. Buenos Aires.

DELLA NEGRA, Claudia y Paula NOVELLINO

e.p. «Nuevos estudios sobre los antiguos habitantes de la cuenca del río Limay: Sitio Grande, departamento Picún Leufú, provincia del Neuquén». *Relaciones* (N.S) XXVII.

DURÁN, Víctor

2000 *Poblaciones Indígenas de Malargue*. Serie Libro N°1. Mendoza: CEIDER-UNC.

2002 «Nuevas consideraciones sobre la problemática arqueológica del valle del río Grande (Malargue, Mendoza)», en *Entre Montañas y desiertos: Arqueología del sur de Mendoza*, Adolfo Gil y Gustavo Neme, eds., pp. 185-202. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

DURÁN, Víctor y Paula NOVELLINO

e.p. «Vida y muerte en la frontera del Imperio Español. Estudios arqueológicos y bioantropológicos en un cementerio indígena post-contacto del centro-Oeste de Argentina». *Anales de Arqueología y Etnología* 54-55.

FERNÁNDEZ, Jorge.

1990-1991 «La Cueva Haichol». *Anales de Arqueología y Etnología* 43/45. Mendoza.

FERNÁNDEZ, Jorge y Héctor PANARELLO

1990-1991 «Paleodietas y patrones de movilidad de cazadores-recolectores. Su estimación en base a los isótopos estables del carbono». *Anales de Arqueología y Etnología* 45: 599-611. Mendoza.

FERNÁNDEZ, Jorge, Héctor PANARELLO y Juan SCHOBINGER

1999 «The Inka mummy from Mount Aconcagua: decoding the geographic origin of the «messenger to the deities» by means of stable carbon, nitrogen, and sulfur isotope analysis». *Geoarchaeology* 14: 27-46.

GARCÍA, Alejandro

1992 «Hacia un ordenamiento preliminar de las ocupaciones prehistóricas agrícolas precerámicas y agroalfareras en el N.O. de Mendoza». *Revista de Estudios Regionales* 10: 7-34. Mendoza.

GIL, Adolfo

1997-1998 «El significado de los cultígenos prehispánicos registrados en el Sur mendocino. Discusiones en torno al límite meridional de la agricultura andina». *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXII-XXIII*: 295-318.

2000 «Arqueología de La Payunia. Sureste de Mendoza». Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP.

2002 «El registro arqueológico y la ocupación humana de La Payunia», en *Entre Montañas y desiertos: Arqueología del sur de Mendoza*, Adolfo Gil y Gustavo Neme, eds., pp. 103-118. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

2003 «Zea mays on the South American Periphery: Chronology and Dietary Importance». *Current Anthropology* 44 (2): 295-300.

GIL, Adolfo y Gustavo NEME

1999 «Aspectos cronológicos e interpretativos de los cultígenos hallados en el Sur de Mendoza», en *Resúmenes del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 327-328. Córdoba.

GÓMEZ OTERO, Julieta, Juan B. BELARDI, Robert TYKOT y Scott GRAMMER

2000 «Dieta y Poblaciones humanas en la costa norte del Chubut (Patagonia Argentina)», en *Desde el País de Los Gigantes. Perspectivas Arqueológicas en Patagonia*, pp. 109-122. Santa Cruz: Universidad Nacional de la Patagonia. Santa Cruz.

HARD, Robert, Raymond MAULDIN y Gerry RAYMOND

1996 «Mano size, stable isotope ratios, and macrobotanical remains as multiple lines of evidence of maize dependence in the American Southwest». *Journal of Archaeological Method and Theory* 3 (4): 253-318.

HART, John P.

1999 «Maize agriculture evolution in the Eastern Woodlands of North America: a darwinian perspective». *Journal of Archaeological Method and Theory* 6 (2): 137-180.

HERNÁNDEZ, Alicia

2002 «Paleoetnobotánica en el sur de Mendoza», en *Entre Montañas y Desiertos: Arqueología del sur de Mendoza*, Adolfo Gil y Gustavo Neme, eds., pp. 157-180. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

HERNÁNDEZ, Alicia, Humberto LAGIGLIA y Adolfo GIL

- e.p. «El registro arqueobotánico en Agua de Los Caballos-1 (Sur de Mendoza)». *Anales de Arqueología y Etnología*.

KELLY, Robert

- 1994 *The Foraging Spectrum. Diversity in Hunter-Gatherer Lifeway*. Washington: Smithsonian Institution Press.

LAGIGLIA, Humberto

- 1977 «Dinámica cultural en el Centro Oeste y sus relaciones con áreas aledañas argentinas y chilenas», en *Actas del VII Congreso de Arqueología Chilena*, Tomo II, pp. 531-560. Chile.
- 1980 «El proceso de agriculturización del Sur de Cuyo: La Cultura del Atuel II», en *Actas del V Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, vol. I, pp. 231-252. San Juan.
- 1994 «El contexto Arqueológico del cementerio Jaime Prats y su fechado C-14», en *Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, vol. 2, pp. 111-112. San Rafael, Mendoza.
- 1999 «Nuevos fechados radiocarbónicos para los agricultores incipientes del Atuel», en *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, vol. 3, pp. 239-250. La Plata, Buenos Aires.
- 2001 «Los Orígenes de la Agricultura en la Argentina», en *Historia Argentina Prehispánica*, E. Berberian y A. Nielsen, eds., pp. 41-81. Ediciones Brujas.
- 2002 «Arqueología prehistórica del sur mendocino y sus relaciones con el Centro Oeste Argentino», en *Entre Montañas y desiertos: Arqueología del sur de Mendoza*, Adolfo Gil y Gustavo Neme, eds., pp. 43-64. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

LARSEN, Clark S.

- 1987 «Bioarchaeological interpretation of subsistence economy and behavior from human skeletal remains». *Advances in Archaeological Method and Theory* 10:339-445.
- 1995 «Biological change in human populations with agriculture». *Annual Review of Anthropology* 24: 185-213.
- 1997 *Bioarchaeology. Interpreting behaviour from the human skeleton*. Cambridge University Press

LARSEN, Clark, Rebecca SHAVIT y Mark GRIFFIN

- 1991 «Dental caries evidence for Dietary change: An archaeological context», en *Advances in Dental Anthropology*, M. Kelley y Clark Larsen eds., pp. 179-202. Nueva York: Willey-Liss.

L'HEUREUX, Gabriela L.

- 2000 «Estudio comparativo de indicadores de adecuación fisiológica y salud bucal en muestras de restos humanos del sudeste de la región pampeana». *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 25: 51-73.
- 2002 «Inferencias paleodietarias a partir de los patrones de desgaste dental y frecuencia de caries en muestras de restos humanos del Holoceno del sudeste de la región pampeana», en *Del Mar a los Salitrales*, D. Mazzanti, Mónica Berón, y Fernando Oliva eds, pp. 127-140. Universidad Nacional de Mar del Plata/Sociedad Argentina de Antropología.

LUCAKS, John

- 1989 «Dental paleopathology: Methods for reconstructing dietary patterns», en *Reconstruction of life from the skeleton*, Mehmet Iscan y Kenneth Kennedy eds., pp. 261-286. Nueva York: Alan R. Liss.

NEME, Gustavo y Adolfo GIL

- 2002 «La explotación faunística y la frecuencia de partes esqueletarias en el registro arqueológico del sur mendocino», en *Entre Montañas y desiertos: Arqueología del sur de Mendoza*, Adolfo Gil y Gustavo Neme eds., pp. 140-156. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

NOVELLINO, Paula

- 2002 «Bioarqueología del sur de Mendoza», en *Entre Montañas y desiertos: Arqueología del sur de Mendoza*, Adolfo Gil y Gustavo Neme, eds., pp. 65-83. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

NOVELLINO, Paula y Ricardo GUICHON

- 1997-1998 «Comparación de indicadores de dieta y salud entre el Sur de Mendoza y Sur de San Juan-Norte de Mendoza». *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 22-23: 125-138.
- 1999 «Formas de subsistencias e isótopos estables en el sur de Mendoza». *Revista de la Asociación Argentina de Antropología Biológica* 2: 323-334. Buenos Aires.

NOVELLINO, Paula y Gustavo NEME

- 1999 «Hallazgo de restos esqueléticos humanos en Laguna Blanca y El Sosneado (sur de Mendoza)», en *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, vol. III, pp. 256-260. La Plata.

NOVELLINO, Paula, Ricardo GUICHON y Humberto LAGIGLIA

- 1996 «Indicadores biológicos en restos humanos del Sur de Mendoza: Sitio Jaime Prats». *Arqueología* 6: 69-82. Buenos Aires.

NOVELLINO, Paula, Ricardo GUICHÓN, Gustavo NEME y Adolfo GIL

- 1997 «Isótopos estables y formas de subsistencia en el sur de Mendoza», en *Resúmenes de las III Jornadas Nacionales de Antropología Biológica*, pág. 32. Rosario.

PATE, Donald

- 1994 «Bone chemistry». *Journal of Archaeological Method and Theory* 2: 161-209.

REED, Carlos

- 1918 «Cementerio indígena postcolombiano de Viluco, Provincia de Mendoza». *Physis* 4: 94-96

SCHOBINGER, Juan

- 1974-1976 «El enterratorio de Uspallata-Usina-Sur (Pcia. Mza): Estudio de su ajuar funerario». *Anales de Arqueología y Etnología* XXIX-XXX: 67-90. Mendoza.

SCHOBINGER, Juan (ed.)

- 2001 *El Santuario del Cerro Aconcagua*. EDIUNC, Serie Estudios. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo.

SCHOENINGER, Margaret y Mark SCHURR

- 1994 «Interpreting carbon stable isotope ratios», en *Corn and Culture in the Prehistoric New World*, S. Johannessen y C. Hastorf eds., pp. 55-66. Colorado: Westview Press.

SMITH, Eric y Bruce WINTERHALDER (eds.)

1992 *Evolutionary Ecology and Human Behavior*. Nueva York: Aldine de Gruyter.

TORRES, Luis

1923 «Exploración arqueológica al Sur de San Carlos». *Revista del Museo de La Plata* 27: 286-305.

WINTERHALDER, Bruce y Carol GOLAND

1997 «An Evolutionary Ecology Perspective on Diet Choice, Risk, and Plant Domestication», en *Peoples, Plants, and Landscapes Studies in Paleoethnobotany*, Kristen Gremillion ed. University of Alabama Press.

