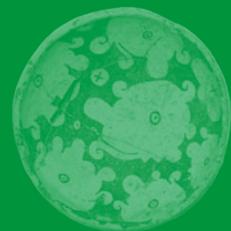
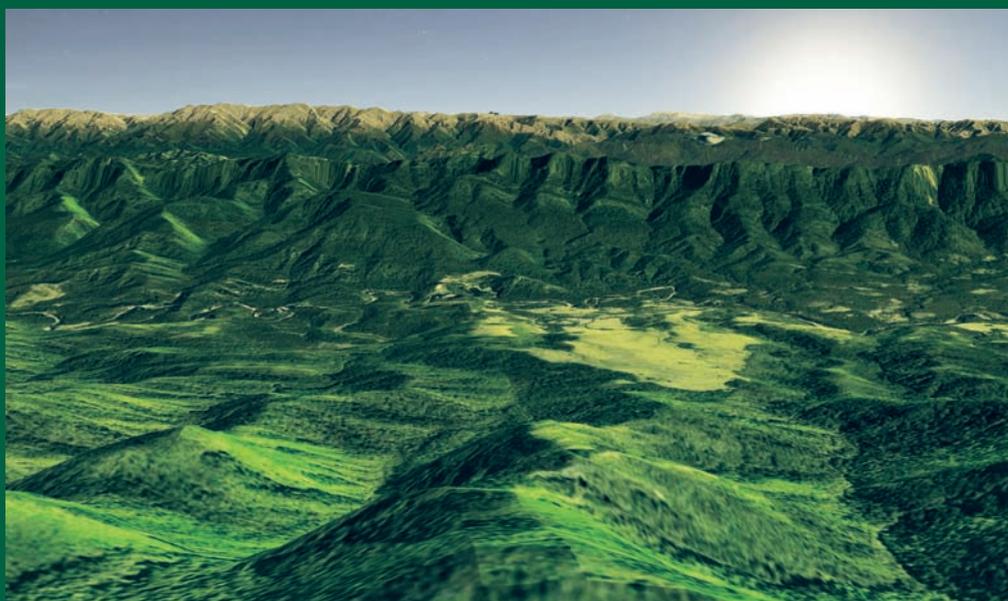


ARQUEOLOGÍA DE LA VERTIENTE ORIENTAL SURANDINA

Interacción macro-regional,
materialidades, economía y ritualidad



Beatriz N. Ventura, Gabriela Ortiz y María Beatriz Cremonte
(editoras)



ARQUEOLOGÍA DE LA VERTIENTE ORIENTAL SURANDINA

Interacción macro-regional, materialidades, economía y ritualidad

*Beatriz N. Ventura, Gabriela Ortiz y María Beatriz Cremonte
(editoras)*

Buenos Aires
2017

Arqueología de la vertiente oriental Surandina : interacción macro-regional, materialidades, economía y ritualidad / Beatriz N. Ventura ... [et al.]; compilado por Beatriz N. Ventura; Gabriela Ortiz; María Beatriz Cremonte. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología, 2017.

Libro digital, PDF - (Publicaciones de la Sociedad Argentina de Antropología / Leandro Hernán Luna)

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-1280-32-2

I. Arqueología. I. Ventura, Beatriz N. II. Ventura, Beatriz N., comp. III. Ortiz, Gabriela, comp. IV. Cremonte, María Beatriz, comp.

CDD 930.1

Publicaciones de la Sociedad Argentina de Antropología

Responsable:

Dra. María Florencia Becerra. CONICET, Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras (Universidad de Buenos Aires).

edicionessaa@gmail.com

Libro co-editado por Beatriz N. Ventura, Gabriela Ortiz y María Beatriz Cremonte.

Ilustraciones de tapa: Carla Jaimes Betancourt, Fabiana Bugliani, Gabriela Ortiz y Beatriz Ventura

Armado y diagramación: Beatriz Bellelli

© 2017, by Sociedad Argentina de Antropología

Sociedad Argentina de Antropología

Moreno 350. (1091) Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

edicionessaa@gmail.com

www.saanropologia.com.ar

ISBN 978-987-1280-32-2

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723

Impreso en Argentina – Printed in Argentina

Este libro es una Co-edición de la Sociedad Argentina de Antropología. El Co editor asume toda la responsabilidad del mismo, desligando a la Sociedad de las acciones civiles y penales que pudieran surgir por la publicación de su obra. Declara que el Libro es de su exclusiva autoría/ de la exclusiva autoría de los autores de cada capítulo, por lo que el/ella/ellos serán el/los único/s responsable/s ante cualquier reclamo de terceros y cualquier acción civil o penal que surja con motivo de la edición y/o publicación de su obra por motivos de su contenido, plagio o paternidad de la obra, coautoría, injurias, etc. y, en general, ante cualquiera de las responsabilidades establecidas en la legislación sobre propiedad intelectual y normas reglamentarias, asumiendo frente a la Editorial todos los daños y perjuicios que pudieren ocasionarle por tales motivos.

NUEVAS EVIDENCIAS EN EL ESTUDIO DE LA ECONOMÍA Y DIETA EN POBLACIONES TEMPRANAS DE LA CUENCA DEL SAN FRANCISCO (800 A.C.-500 D.C.)

*Gabriela Ortiz**, *Pablo Mercolli*** y *Violeta A. Killian Galván****

INTRODUCCIÓN

La llamada región del río San Francisco, en la provincia de Jujuy, Argentina, fue tempranamente explorada por los miembros de la misión sueca a principios del siglo XX (Nordenskiöld 1903; Boman [1908] 1991), pero fue recién a partir de la década de 1970 que comenzaron las investigaciones arqueológicas sistemáticas (Dougherty 1975) (Figura 1). Las dataciones radiocarbónicas realizadas en más de un siglo ubican la ocupación del valle desde el 800 a.C. al 500 d.C (Ortiz 2003). Las sociedades que vivieron durante este período exhiben una marcada uniformidad material reflejada en sus estilos alfareros por lo que fueron definidas en los años setenta bajo el rótulo de “Tradición San Francisco” (Dougherty 1975).

El valle del río San Francisco se caracteriza por su clima estacional con veranos tórridos, regímenes lluviosos intensos y una estación seca en invierno. Altitudinalmente comprende la franja de los 600 a 700 msnm y está surcado por importantes cursos de agua, algunos de régimen permanente y otros estacionales. Pertenece al distrito de la Selva Pedemontana de la región fitogeográfica de las Yungas con la peculiaridad de que en su porción sur se inserta a manera de cuña la formación del Bosque Seco chaqueño (Cabrera 1976). Esta particularidad permite la existencia de animales y plantas de ambos distritos, tratándose de una de las regiones con más alta biodiversidad de la provincia de Jujuy, siendo hasta el día de hoy un coto de caza y pesca.

* Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) - Centro de Investigaciones en Ciencias Sociales Regionales y Humanidades (CISOR). Universidad Nacional de Jujuy. yolatordo@hotmail.com

** Instituto Interdisciplinario Tilcara, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

*** Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) - Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS), Universidad de Buenos Aires.

EL MODELO ECONÓMICO VIGENTE PARA LA ARQUEOLOGÍA DEL ÁREA Y PLANTEO DEL PROBLEMA

Según antecedentes de investigaciones arqueológicas, los escasos restos arqueofaunísticos exhumados hasta la década de 1980 y la presencia de endocarpos quemados de plantas silvestres en un fogón, llevaron a considerar la posibilidad de una economía intensamente extractiva en donde la caza y la pesca jugaron un papel importante (Dougherty 1974). Sin embargo, este mismo investigador afirmó luego que estas sociedades habrían tenido una estrategia mixta vinculada a la agricultura principalmente y en menor medida a la caza, la recolección y la pesca (Dougherty 1975).

Las investigaciones desarrolladas hasta la actualidad han reportado restos de ictiofauna en algunos de los sitios trabajados desde principios del siglo XX (Nordenskiöld 1903; Dougherty 1975; Boman [1908] 1991; Ortiz y Nieva 2011), sin dejar de mencionar que, de los 40 sitios arqueológicos registrados hasta el presente, 38 de ellos se encuentran a la vera de ríos o de paleocauces, lo que habla de la preferencia por asentarse en las proximidades de cursos fluviales. Muchas sociedades prehispánicas que ocuparon ambientes de alta rentabilidad encontraron soluciones exitosas con economías sostenidas en el tiempo y viables al ambiente local que involucraban solamente un uso limitado de plantas domesticas (Smith 2001). Por lo tanto, se podría proponer que poblaciones que explotan una variedad de recursos entre los que se incluyen los peces de agua dulce, tienden a no depender exclusivamente de las plantas cultivadas siendo éstas un complemento en una dieta de amplio espectro. Sin embargo, si consideramos el análisis de Binford (2001) y de Johnson y colaboradores (2009), podemos establecer un umbral para la dependencia de las plantas: cuando la densidad poblacional humana es baja, la dependencia recae sobre animales; cuando la temperatura es mayor a 12.75°C (haciéndose énfasis en la extensión de la estación de crecimiento), la dependencia efectivamente es sobre los recursos vegetales; y la importancia de los recursos acuáticos se da cuando se está cerca de cuerpos de agua importantes. El área bajo análisis resulta estimulante como escenario para el planteo de este tipo de expectativas, pues al ser subtropical, registra una temperatura media anual de 17°C y precipitaciones con valores promedio entre los 800 y 1.500 mm anuales (Jara 2007-2010). Vale decir que diferentes son las variables que inciden a la hora de definir los patrones alimenticios (por ejemplo, una visión amplia del consumo se plantea en Killian Galván *et al.* 2012), pero estos modelos basados en constreñimientos ambientales nos permiten contrastar hipótesis a la vez que generar nuevas.

Dado que la economía de estos grupos siempre fue asumida pero no demostrada¹, los estudios conducidos en los últimos años se han enfocado en inferir, a partir de evidencia confiable, la importancia de determinados tipos de recursos en la economía de estas poblaciones.

En esta oportunidad presentamos los resultados de dos tipos de análisis realizados: estudios arqueofaunísticos y el análisis de paleodietas humanas a partir de isótopos estables. Los sitios de donde provienen las muestras que fueron incluidas en los estudios de arqueofauna son El Sunchal y Pozo de la Chola. Las muestras de los análisis isotópicos incluyen un total de once individuos humanos y nueve de fauna, actual y arqueológica, provenientes de los sitios: El Sunchal, Aguas Negras; Pozo de la Chola, Arroyo del Medio-Colorado, Fraile Pintado y áreas próximas a la cuenca del río San Francisco (Figura 1).

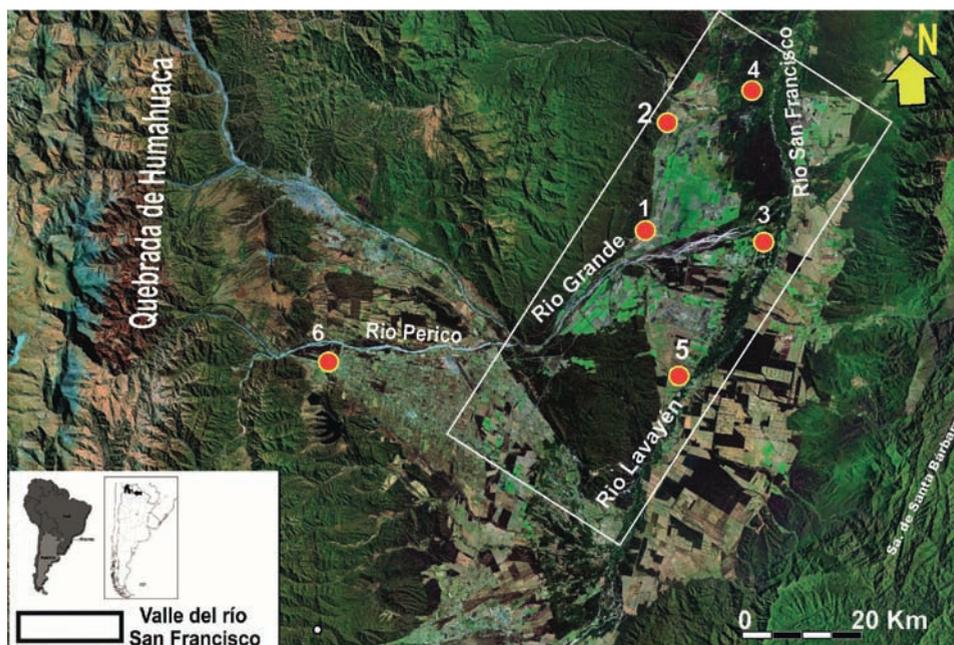


Figura 1. Región del valle del río San Francisco con indicación de los sitios arqueológicos de donde provienen las muestras analizadas.

Referencias: (1) Santa Ana; (2) Fraile Pintado; (3) Pozo de la Chola; (4) Aguas Negras; (5) Arroyo del Medio-Colorado; (6) El Sunchal.

LOS SITIOS TRABAJADOS

A pesar de las condiciones ambientales, los restos óseos tienen en general una buena preservación debido al alto contenido de carbonatos residuales en los suelos. Esto permite que la conservación sea lo suficientemente óptima para que gran parte del registro óseo se encuentre representado. Los restos de fauna analizados fueron exhumados de dos sitios distantes entre sí unos 50 km lineales (Figura 1). El primero de ellos, El Sunchal, se encuentra localizado a la vera del arroyo Las Pircas a una altura sobre el nivel del mar de 1.100 metros, en el departamento El Carmen. En este sitio se llevó a cabo un rescate realizado por personal de la Dirección de Antropología de la provincia de

Jujuy en el año 1995. No se conservaron registros ni planos del rescate. Como resultado de este trabajo se cuenta solamente con una breve nota en el libro de resúmenes de unas jornadas de investigación realizadas en el año 1997 en Jujuy, ya que fue presentado como modalidad *poster*. Únicamente se consigna el hallazgo de restos óseos humanos y de fauna, asociados a “una abundante cerámica catalogable dentro de las fases más típicas de la Cultura San Francisco”. Un fechado radiocarbónico sobre carbón vegetal arrojó una edad de 2.365 ± 95 AP (Lucas *et al.* 1997:65).

El segundo sitio, Pozo de la Chola, está siendo excavado sistemáticamente desde el año 2009. Se encuentra ubicado en una de las terrazas del río San Francisco a una altura de 650 msnm y se trata aparentemente de un sitio unicomponente. Hasta el momento ocho fechados realizados sobre carbón vegetal, endocarpos y huesos humanos ubican la ocupación entre comienzos de la era cristiana y el 500 d.C. La excavación en área realizada hasta el momento cubre una extensión de 108 m². Se han exhumado hasta el presente entierros humanos primarios y secundarios, una gran cantidad de fragmentos cerámicos, artefactos líticos, un “horno en forma de campana”, algunos macro-restos vegetales y una gran cantidad de restos óseos de fauna (Ortiz 2013).

El sitio de Aguas Negras fue puesto al descubierto durante la limpieza y nivelación de un sector de la Finca Santa Clara (Dpto. Santa Bárbara). Se realizó un relevamiento completo del sector expuesto del sitio que incluyó la recolección sistemática de materiales en una superficie de 2 ha, aproximadamente. También se realizaron dos sondeos exploratorios con el objeto de evaluar el impacto producido por las maquinarias agrícolas al nivelar el terreno para plantar. En este sitio se recuperaron un individuo completo en asociación contextual y restos de otro en superficie (Ortiz 2007). El esqueleto exhumado corresponde a un infantil con una edad estimada de 4 años \pm 2 años al momento de morir (Seldes y Ortiz 2009). Un fechado realizado a este entierro dio una fecha de 1650 ± 80 años AP (LP- 486, hueso; $^{12}\text{C}/^{13}\text{C} = -20\text{‰} \pm 2$ [cal A.D. 387 - cal A.D. 562]).

La información disponible para el resto de los sitios es menor: B^o Santa Ana, Fraile Pintado y Arroyo del Medio-Colorado fueron excavados parcialmente por parte de personal no profesional y presentan materiales arqueológicos adscriptos exclusivamente al estilo San Francisco.

METODOLOGÍA

Análisis faunístico

Los objetivos que nos planteamos para el análisis arqueofaunístico fueron determinar la composición taxonómica del conjunto y para el caso de los camélidos, un cálculo de NISP para cada hueso diagnóstico del esqueleto.

En términos generales nos proponemos discutir las estrategias vinculadas al consumo humano de las diferentes especies animales presentes en el registro. Las herramientas metodológicas que aplicamos fueron las siguientes: primero la determinación de un NR (Número Total de Especímenes Óseos), un cálculo de NISP (Número de Especímenes Óseos Identificados por Taxón) (Grayson 1984) y un MNI (Número Mínimo de Individuos) (White 1953). Por último, la categoría de NID corresponde a los especímenes que no se pudieron identificar.

Para determinar el estado general de la muestra se realizó un cálculo de los estadios de meteorización de acuerdo a la propuesta de Behrensmeyer (1978) y un análisis de termoalteración de los huesos (Mengoni Goñalons 1999). Para la tarea de identificación se utilizaron manuales osteológicos (Olrog y Lucero 1981; Pacheco Torres *et al.* 1986; Díaz y Barquez 2002) y muestras de referencia de la Puna y de la región de las Yungas de la provincia de Jujuy.

Para la diferenciación de especies en el interior del grupo camelidae se utilizaron estándares osteométricos correspondientes a animales de la Puna jujeña y de las cumbres de los valles Calchaquíes. Las medidas de referencia actuales que se tomaron en consideración son cuatro; la primera correspondiente a una llama y vicuña ambas provenientes de la Puna de Jujuy (Mercolli 2011); otra de un guanaco de los valles Calchaquíes, provincia de Salta (Elkin y Mengoni Goñalons, comunicación personal 1990); y la última de una vicuña de Rinconada, Jujuy (Elkin y Mengoni Goñalons, comunicación personal 1990). Las medidas se tomaron sobre la primera falange proximal (dos en total) y otras dos en los metapodios distales.

Isótopos estables

El análisis de isótopos estables, en especial del carbono ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) y nitrógeno ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$), se estableció como evidencia independiente y confiable en el testeo de hipótesis en las problemáticas paloedietarias (Ambrose 1993; Schoeninger 1995). Estas relaciones utilizan la notación delta² y en este artículo con el símbolo Δ representaremos la diferencia entre los valores isotópicos del carbono procedentes de las fracciones orgánica e inorgánica (según lo expresan Ambrose *et al.* 1997).

El análisis $\delta^{13}\text{C}$, permite distinguir diferentes fuentes de recursos, pues el carbono ingresa en la cadena trófica tras ser asimilado por los vegetales de manera diferencial (Ambrose 1993). Esto debido a que existen tres patrones fotosintéticos con rangos isotópicos distinguibles: C_3 , C_4 (maíz, algunos amarantos, caña de azúcar y sorgo) y las crasuláceas de metabolismo ácido (CAM), cuyos valores se asemejan a las plantas con los otros dos patrones. A la hora de interpretar los valores del carbono en el material óseo, debe considerarse que el colágeno ($\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$) sigue un modelo particular de

“enrutamiento”, ya que es producto principalmente de la porción proteica de la dieta. En cambio, la hidroxyapatita ($\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$) sintetiza tanto carbohidratos, lípidos y proteínas no utilizadas en la síntesis de tejidos (Krueguer y Sullivan 1984). Por lo tanto, se presenta un sesgo, relacionado con que algunos de los aminoácidos en los vegetales contribuirían a la síntesis del colágeno, pero las proteínas animales siempre garantizarían la totalidad de los aminoácidos indispensables para ello. De este modo, podemos utilizar la relación entre ambas fracciones ($\Delta^{13}\text{C}_{\text{ap-col}}$ ‰) para discutir cuan diferentes son las fuentes proteicas y no proteicas a nivel isotópico.

En lo referente a las relaciones isotópicas $\delta^{15}\text{N}$, éstas permiten inferir la incidencia del consumo de proteínas vegetales respecto a los animales, por lo tanto podemos utilizarlas para estimar la posición trófica, dado que el consumidor cuenta con un enriquecimiento típico del 3-4‰ en el ^{15}N relativo a su dieta (De Niro y Epstein 1981). Ahora bien, las relaciones isotópicas del nitrógeno pueden verse alteradas por razones independientes a dicho fraccionamiento. Si bien es vasta la discusión sobre este tópico (Sealy *et al.* 1987; Pate 1994; Amundson *et al.* 2003), por el momento el apoyo a la explicación de la relación negativa entre los valores de nitrógeno sobre el colágeno en herbívoros y la disponibilidad de agua, recae sobre el rol de los valores de $\delta^{15}\text{N}$ en las plantas estresadas, antes que en causas metabólicas en los animales (Murphy y Bowman 2006).

RESULTADOS

Fauna

El estado general de la muestra analizada es muy bueno ya que más del 90% de los huesos se encuentran entre los estadios 1 y 2 de Behrensmeyer (1978), lo cual lleva a concluir que la mayoría de los especímenes óseos analizados no han sufrido meteorización. Por otra, una muy baja proporción de los huesos se encuentran carbonizados o calcinados, por lo tanto, probablemente la acción térmica no haya alterado el perfil anatómico de la muestra.

El Sunchal

Para el caso de El Sunchal, sobre un total de 83 especímenes óseos, 76 pudieron ser identificados. No hemos realizado una tabla taxonómica ya que sólo se detectaron especímenes óseos correspondientes a camélido. De acuerdo a los cálculos de MNI se trataría de un individuo; sin embargo, si nos atenemos a los datos osteométricos efectuados en tres falanges proximales, dos de ellas se ubicarían en un estándar correspondiente a un animal de mediano porte como puede ser una llama mediana o un guanaco y la otra, a uno de gran porte, probablemente una llama. Así mismo, podemos decir

que se encuentran representadas prácticamente todas las partes tanto del esqueleto axial como del apendicular. No aparecen los huesos largos de las patas delanteras como la escápula, el húmero y la radioulna, pero se registró un pequeño hueso (escafoides) correspondiente a este sector del animal. Tampoco se identificaron metapodios (ni tarsos ni carpos), esto último tal vez como producto de un problema de muestreo.

Pozo de la Chola

Los datos correspondientes a Pozo de la Chola indican una diversidad taxonómica muy marcada (Tabla 1). El predominio es de los mamíferos, en segundo término se ubican los roedores pequeños (probablemente intrusivos), luego los peces; en menores proporciones los camélidos, los roedores de mayor envergadura y en último término aparecen las aves en muy bajas proporciones. Los elementos ingresados como *Chaetophractus* sp. son en su totalidad placas del caparazón.

| Pozo de La Chola | |
|---------------------------|------|
| TAXÓN | NISP |
| Mamífero | 125 |
| Roedores pequeños | 17 |
| Pez | 14 |
| Camélido | 5 |
| <i>Lagidium</i> sp. | 5 |
| Ave | 3 |
| <i>Chaetophractus</i> sp. | 131 |
| Total NISP | 300 |
| NID | 138 |
| NR | 438 |

Tabla 1. Composición taxonómica de la muestra de restos arqueofaunísticos del sitio Pozo de la Chola.

Isótopos estables

En la Tabla 2 se describen los individuos humanos comprendidos en este trabajo³. De la totalidad de la muestra analizada, sólo uno de ellos presenta valores que no son confiables, dado que el resto posee una relación atómica de C:N dentro del rango de 2,9 a 3,6 (De Niro 1985). La muestra problemática se obtuvo del sitio arqueológico Fraile Pintado 2 y puede estar reflejando una ligera contaminación de lípidos, carbonatos, ácidos húmicos u otras sustancias enriquecidas en carbono (Ambrose 1993). A pesar de que los valores obtenidos se encuentran dentro de las expectativas y no difieren

respecto al resto, debemos mantener a esta muestra bajo consideración para la reconstrucción. Con respecto a los valores en hidroxiapatita, consideramos el rendimiento esperado (siguiendo a Ambrose *et al.* 1997) para juzgar a los valores como primarios.

| N° | Sitio | $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ | $\delta^{15}\text{N}$ | $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$ | $\Delta^{13}\text{C}_{\text{ap-col}}$ | C:N | altitud msnm | rango etario | Deformación craneana | Cronología |
|--------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------|-----------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|
| 1 | Pozo de la Chola UP A-2 /A | -12,4 | 8,4 | -6,8 | 5,6 | 3,3 | 650 | adulto | Tabular erecta | 2030 ± 80 y 2030 ± 50 |
| 3 | Pozo de la Chola | -12,4 | 9,1 | s/d | s/d | 3,1 | 650 | adulto | s/d | |
| 4 | | -11,1 | 12,2 | | | 3,3 | 650 | sub-adulto | | |
| 2 | Agua Negra | -10,7 | 7,7 | | | 3 | 600 | 4 ± 2 años | Tabular erecta | 1650 ± 80 |
| 5 | B° Santa Ana- San Pedro | -14,1 | 7,5 | s/d | s/d | 3,1 | 553 | 6 ± 1 años | Tabular erecta | s/f |
| 6 | Fraile Pintado 2 | -14,1 | 6,4 | | | 5,1 | 415 | adulto | s/d | s/f |
| 7 | Fraile Pintado | -12,7 | 6,8 | | | | | 3,3 | | |
| 8 | El Sunchal, Dpto. El Carmen | -10,2 | 7,0 | | | -4,6 | 5,6 | 3,3 | 1100 | adulto |
| 9 | El Sunchal, Dpto. El Carmen | -11,2 | 5,8 | -6,4 | 4,8 | 3,3 | adulto | Circular erecta | | |
| 10 | | -10,6 | 6,2 | -5,2 | 5,3 | 3,3 | adulto | Circular erecta | | |
| 11 | Arroyo del Medio-Colorado | -13,2 | 7,3 | -8,6 | 4,6 | 3,3 | 500 | adulto | Circular erecta | s/f |
| <i>Media</i> | | -12,1 | 7,7 | -6,3 | 5,2 | | | | | |
| <i>d.s.</i> | | 1,4 | 1,8 | 1,5 | 0,5 | | | | | |

Tabla 2. Valores $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en la fracción orgánica y valores $\delta^{13}\text{C}$ en la fracción inorgánica de individuos pertenecientes a diferentes sitios arqueológicos del área río San Francisco.

En lo que respecta a la dieta proteica se obtuvieron valores en carbono ($\delta^{13}\text{C}$ -12,1‰ ± 1,3) y nitrógeno ($\delta^{15}\text{N}$ 7,7‰ ± 1,7) en colágeno que indican la presencia de recursos vegetales que se enmarcan dentro de un patrón fotosintético C_4 y teóricamente animales de ecosistemas terrestres. Siguiendo el trabajo de Fry (1991) y de acuerdo a los valores propios para la localidad, los individuos se encuentran por debajo de las expectativas para dietas basadas en peces de agua dulce, los cuales se caracterizan por poseer valores enriquecidos

en ^{15}N pero empobrecidos en ^{13}C . De todos modos y dada la amplia variación encontrada en especies de ambientes acuáticos, los comparamos con valores de fauna ribereña.

Con respecto al análisis isotópico en la fracción inorgánica del hueso, incluso aquellos individuos que presentan valores como $\delta^{13}\text{C}$ $-14,1\%$, probablemente se enmarcan dentro de lo que es una dieta bajo un patrón fotosintético C_4 . Pues los análisis sobre esta fracción en los individuos donde esto pudo ser posible nos siguen indicando la predominancia de este patrón fotosintético (Figura 2).

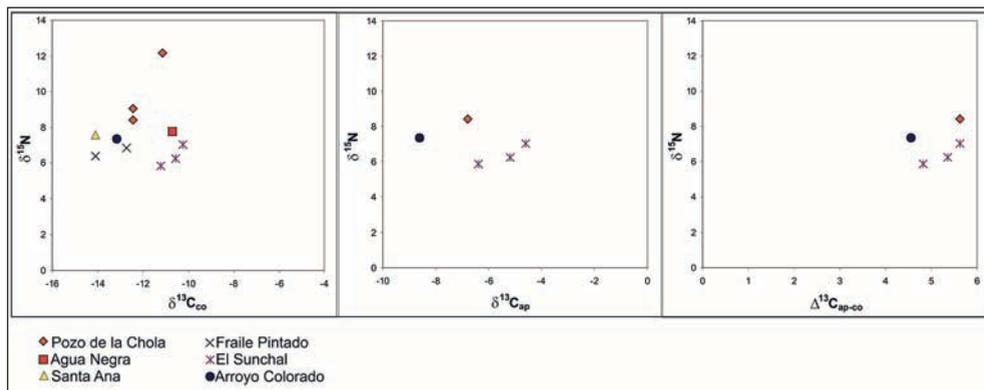


Figura 2. Valores $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en humanos discriminados por procedencia.

En lo que respecta a la fauna local, los resultados sobre muestras óseas se resumen en la Tabla 3, siendo estos ejemplares tanto arqueológicos como actuales.

El primer aspecto que abordaremos es la inferencia sobre la dieta proteica, con lo cual es importante aclarar que dado que los individuos provienen de una llanura que va de los 500 a 1.100 msnm no es esperable que los recursos se inserten en cadenas tróficas enriquecidas desde sus bases respecto a la relación $\delta^{15}\text{N}$, como es el caso de ecozonas de mayor altitud y aridez como la Puna. Si bien esta expectativa se cumple para los valores humanos (exceptuando uno de los individuos de Pozo de la Chola con un valor $\delta^{15}\text{N} +12,2$ que, dada su posible condición de lactante, esté siendo afectado por el efecto de fraccionamiento trófico propio de la infancia), no ocurre lo mismo con los ejemplares de fauna local, notoriamente más positivos. Esto nos coloca en una primera situación que desafía la expectativa de una cadena trófica clásica, pues los valores de los recursos se encuentran por encima de los supuestos consumidores.

En segundo lugar, dadas las evidencias zooarqueológicas en dos de los sitios estudiados, resulta ineludible considerar el aporte de peces y recursos fluviales en el repertorio de alimentos consumidos. Para ello recurrimos en primer lugar a valores en colágeno pertenecientes al Humedal del río Paraná

(Acosta y Loponte 2002-04)⁴. Asimismo, realizamos análisis sobre “peces dorados” (*Salminus maxillous*) hallados en el registro arqueológico y en la actualidad en el área. Como se ve en la Figura 3, estos recursos se encuentran alejados de las dietas estimadas para los individuos de la región, si tenemos en consideración los fraccionamientos de 1‰ para carbono y 4‰ para nitrógeno (considerando los rangos propuestos por Drucker y Bocherens 2004).

| N° | Especie | Nombre local | Procedencia | Cronología | $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ | $\delta^{15}\text{N}$ | $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$ | $\Delta^{13}\text{C}_{\text{ap-col}}$ | C:N |
|----|---|-------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----|
| 1 | <i>Tolyteutes sp.</i> | Armadillo | El Piquete, Sta. Bárbara | Actual (2009) | -21,6 | 13,3 | -15,7 | 5,9 | 3,2 |
| 2 | <i>Ctenomys sp.</i> | Roedor | Pozo de la Chola | Arqueológico | -10,9 | 7,7 | | | 3,3 |
| 3 | <i>Teleósteo Characidae? Salminus brasiliensis?</i> | Pez | Pozo de la Chola | Arqueológico | -18,0 | 10,9 | s/d | s/d | 3,4 |
| 4 | <i>Characidae Salminus brasiliensis</i> | Pez Dorado | Río Bermejo, Orán | Actual (2009) | -22,5 | 9,7 | -12,0 | 10,5 | 3,4 |
| 5 | <i>Tayassu pecari?</i> | Chancho del Monte | El Piquete, Sta. Bárbara | Actual (2010) | -23,7 | 6,6 | -16,6 | 7,1 | 3,2 |
| 6 | <i>Lama glama</i> | llama | El Sunchal, Dpto. El Carmen | 2365 ± 95 | -10,4 | 7,4 | | | 3,1 |
| 7 | mamífero indeterminado | | | | -14,9 | 9,8 | s/d | s/d | 3,3 |
| 8 | mamífero indeterminado | s/d | Pozo de la Chola | 2030 ± 80 y 2030 ± 50 | -15,8 | 12,1 | | | 3,3 |
| 9 | ave? | | | | -12,1 | 11,3 | | | 2,9 |

Tabla 3. Valores $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en la fracción orgánica y valores $\delta^{13}\text{C}$ en la fracción inorgánica de fauna procedente de sitios arqueológicos o recolectados recientemente en el área del río San Francisco y zonas aledañas.

Con respecto a los valores isotópicos terrestres del área, contamos con valores en colágeno de un espécimen de *Lama glama*. Aunque el valor obtenido en nitrógeno es esperable, dado que es un herbívoro pastando en un entorno de baja altitud y alta humedad y por lo tanto diferente a su hábitat habitual, en el caso del carbono se encuentra más enriquecido de lo esperado. Este último valor concuerda con una alimentación basada en pasturas casi exclusivamente C_4 , aunque no podemos descartar, dadas las características de dichas pasturas que no las hacen preferidas para estos animales, que haya habido una estrategia para su engorde basando su dieta en maíz (lo cual ha sido sugerido

para otros casos en quebrada de Humahuaca por Mengoni Goñalons 2007 y Fernández y Panarello 1999-2001 para Puna). Asimismo, debemos considerar los tres valores disponibles para camélidos en sitios arqueológicos de Yungas (Fasth 2003), los cuales han mostrado un enriquecimiento notorio (entre $\delta^{13}\text{C}$ -13,3‰ y -11‰). Con respecto a los realizados en la fauna silvestre encontrada actualmente, *Tolypeutes* sp., *Pecari tajacu*, *Ctenomys* sp., podemos apoyar la idea de una estrategia de engorde, pues estos mamíferos cuentan con valores en carbono empobrecidos, lo cual apoya la hipótesis de que el camélido que ingresó al sitio arqueológico fue alimentado especialmente con especies C_4 .

Como se observa en la Figura 3, el único recurso que parece coincidir con las dietas estimadas⁵ a partir de los valores humanos son los camélidos analizados por Mengoni Goñalons (2007) para quebrada de Humahuaca y en períodos más tardíos. Aunque no todos estos individuos se explican dados los rangos de distribución de dicha especie.

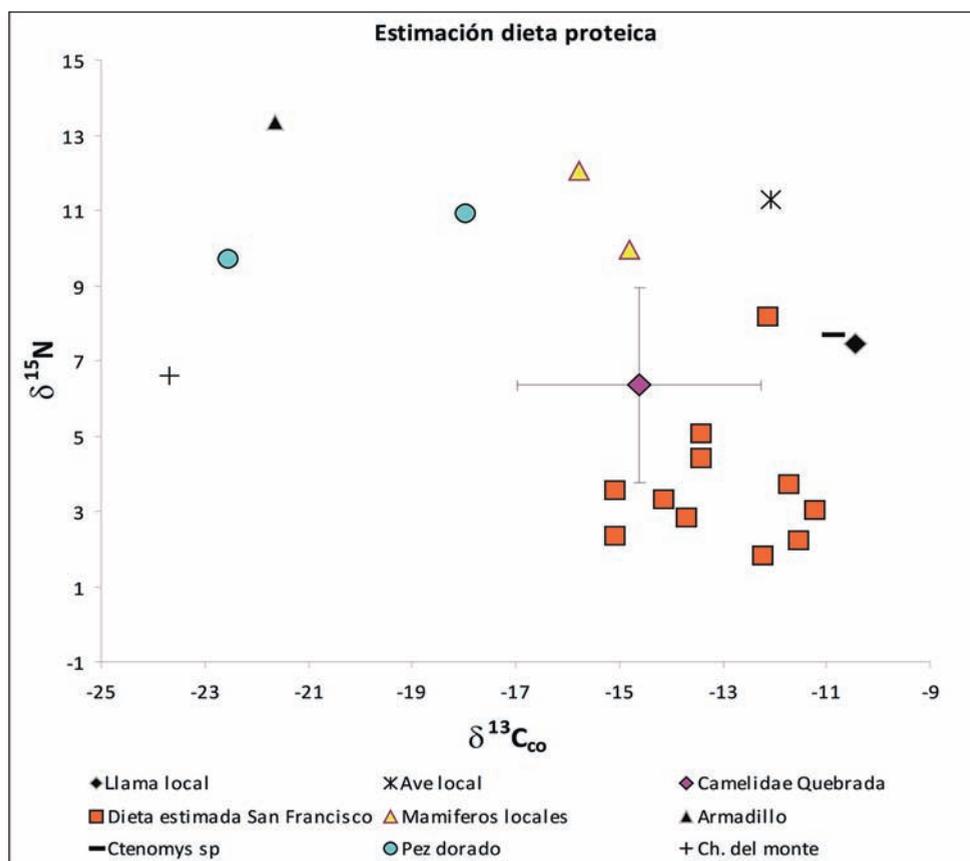


Figura 3. Dietas proteicas estimadas de los individuos humanos y valores isotópicos de fauna disponibles para el área.

Incluso, siguiendo los trabajos de Phillips y Gregg (2003), estaríamos en presencia de un escenario donde los recursos con los que se cuenta no explicarían el patrón de consumo humano, siendo necesario ampliar el muestreo isotópico, para poder responder el interrogante paleodietario.

Ahora bien, aunque la dieta proteica puede ser muy informativa, debemos abordar, en la medida que se pueda, la dieta total. Esto es posible mediante el análisis en la fracción inorgánica del hueso. En la Figura 4 se encuentran los valores de los individuos discriminados por su procedencia y los recursos. Para la estimación paleodietaria total, tomamos por un lado valores isotópicos para vegetales modernos comestibles con patrón fotosintético C_3 (*Chenopodium quinoa*, *Oxalis tuberosa*, *Hipsocharis* sp., *Phaseolus vulgaris*, *Capsicum annuum*, *Cucurbita* sp.), C_4 (*Amaranthus caudatus*) y CAM (*Opuntia ficus-indica*), obtenidos en quebrada de Humahuaca y Puna (Argentina). También incluimos valores de *Zea mays* publicados por De Niro y Hastorf (1985) de Perú, dado que aún no contamos con análisis sobre vegetales actuales para la región.

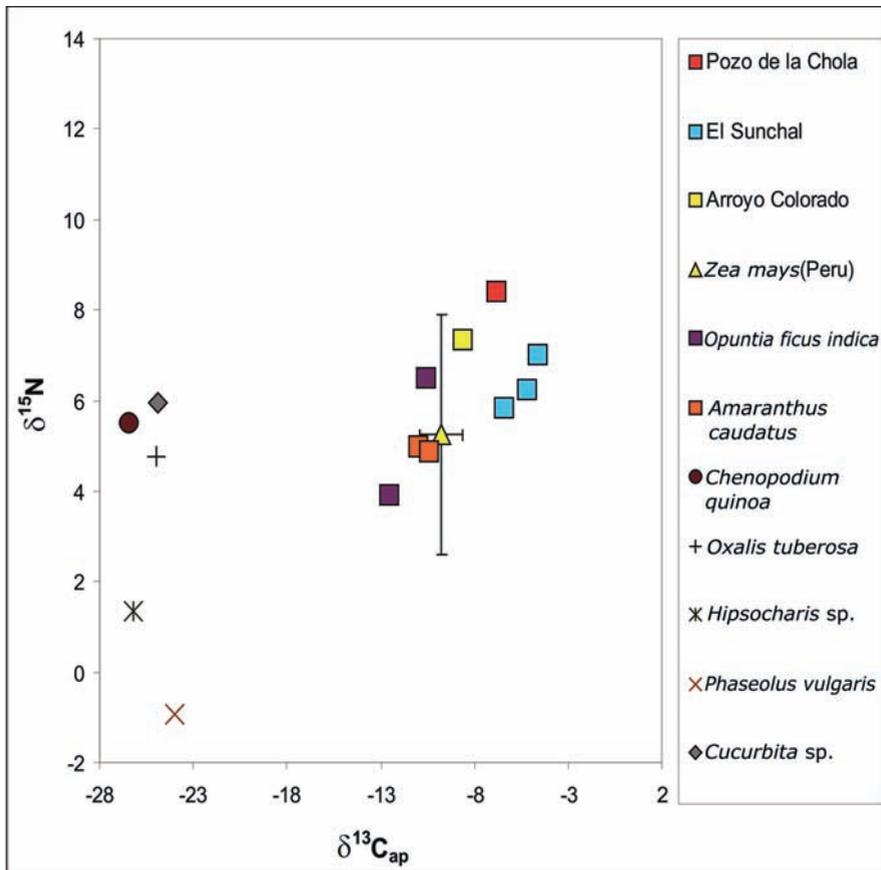


Figura 4. Valores humanos disponibles para la relación $\delta^{13}C$ en hidroxyapatita y recursos vegetales.

Entonces las paleodietas bajo análisis tienen más relación con los valores para vegetales C_4 y en todo caso CAM, antes que aquellos C_3 . Dada la potencialidad económica del área para la explotación del maíz, es probable que éste haya sido un componente importante de la dieta de la mayoría de los individuos. No podemos descartar, no obstante, que plantas silvestres con patrón fotosintético CAM (como las diferentes crasuláceas presentes en la región), hayan jugado un rol importante en la dieta. Sin embargo, y a la hora de discutir el consumo de maíz, no podemos dejar de lado que los valores $\delta^{13}C$ ($n=4$) en colágeno en fauna (mamíferos, sin especie determinada) ofrecen un promedio de $-13,3\text{‰}$, con lo cual, es probable que la ecología en la que se insertaron estos individuos consta de recursos bajo un patrón fotosintético C_4 silvestre. Quizá este recurso estuvo a disposición de los humanos y el maíz no sea la única explicación para los valores en carbono enriquecidos.

Otro aspecto que debemos analizar es la variabilidad interna de la muestra en humanos. Por ejemplo, poseemos valores $\delta^{13}C$ más empobrecidos en Fraile Pintado y Santa Ana (Figura 2), los cuales deben ser vinculados con los recursos faunísticos y vegetales enmarcados en la vía fotosintética C_3 . En cambio, los individuos de Agua Negra y el Sunchal, poseen una dieta vinculada probablemente al maíz y a las crasuláceas comestibles de alto valor energético que se encuentran, como ya advertimos, disponibles en el área.

En síntesis, resulta necesario incrementar el número de los valores isotópicos locales para poder realizar una mejor interpretación de los datos. Por el momento, podemos inclinarnos a la inclusión en la dieta de herbívoros terrestres, en contraposición a la fluvial y esto no solo por la información que ofrecen los valores en nitrógeno sino por lo enriquecida que resulta la dieta proteica representada en los valores en carbono del colágeno. Por otro lado, si bien existe una discusión sobre el fraccionamiento en el nitrógeno a través de las cadenas tróficas, el comúnmente aceptado de $3-4\text{‰}$ nos remite a herbívoros con valores empobrecidos o directamente una dieta rica en recursos vegetales. Este aspecto no deja de resultar estimulante, sobre todo si atendemos a los valores en carbono de la fauna local, que resultan notoriamente empobrecidos.

DISCUSIÓN Y PALABRAS FINALES

Los datos presentados en esta oportunidad han permitido una primera aproximación a las opciones alimentarias de los grupos que ocuparon la región del piedemonte subandino de Jujuy en momentos tempranos. La necesidad de conocer en profundidad las estrategias de consumo alimenticio en las sociedades que ocuparon la cuenca del río San Francisco resulta del escaso conocimiento sobre su economía en general. Aunque la relación entre

lo producido y lo consumido es problemática, es una vía más para dar cuenta de este dilema. El trabajo de Barlow (2002) resulta útil en lo que respecta a la inferencia directa entre los indicadores de cultivo extensivo e intensivo y la dieta, pues propone que la inversión en dicha actividad se manifiesta entre aquellas comunidades que tienen un bajo nivel de rendimiento, no así entre las que practican horticultura de roza y quema. Sobre la base de la escasa inversión de tiempo en preparación de la tierra para sembrar que requieren en la actualidad los cultivos de la región; una forma de agricultura extensiva y de alto rendimiento debería ser lo esperado. Esto se relaciona con la propuesta de Binford (2001), que señalamos al comienzo, donde la Temperatura Efectiva juega un rol importante. Todos estos factores podrían ser la explicación para que los individuos estudiados, a pesar de tener acceso a recursos fluviales, posean dietas vinculadas principalmente a las economías maiceras⁶.

A partir de la evidencia isotópica, proponemos referirnos a una estrategia de explotación mixta. En ésta, los peces que aparecen notablemente representados en el registro arqueofaunístico, pudieron haber sido un recurso estacional y no un aporte estable en la dieta. De este modo, podríamos dar cuenta de la ausencia en el registro bioarqueológico de indicadores de estrés nutricional (Seldes y Ortiz 2009), pues pudo tratarse de una dieta equilibrada y variada que respetara el calendario estacional anual.

Asimismo, y en concordancia con la explotación de los recursos faunísticos, se puede afirmar que existió un aprovechamiento de la amplia diversidad de los recursos disponibles en la región. Si bien la muestra analizada es limitada en términos cuantitativos, es importante destacar que se encontró una gran variedad taxonómica, sobre todo en el sitio Pozo de la Chola. En el caso de El Sunchal hasta el momento solo se ha registrado la presencia de camelidae. En relación a este recurso, poco podemos decir, ya que como mencionamos anteriormente se trata de un contexto un tanto confuso y con poca información de referencia. Si bien los huesos se encuentran presentes no podemos especular en relación a si se trata de un recurso proveniente de la Puna (tanto si trajeron un animal en pie o partes del mismo), o si se trata de un manejo local de rebaños de llamas llevado a cabo por parte de grupos que habitaban las zonas bajas. Prácticamente lo mismo se nos ocurre para el caso de que las medidas de animales medianos en tamaño correspondieran a un guanaco; más allá de la distribución de esta especie, realmente no sabemos por el momento cómo pudo ingresar el mismo al espacio de consumo. No es desatinado pensar en la posibilidad de que este tipo de recursos se obtuvieran a partir de intercambios entre grupo de pastores provenientes de la quebrada de Humahuaca o de la Puna, con los que habitaban en las zonas bajas.

A su vez, la variabilidad isotópica registrada en la población bajo estudio nos permite pensar en las opciones alimentarias que pudieron ser escogidas más

allá de las proporciones en que distintos grupos de alimentos contribuyeron a la dieta. Esto permite también la reflexión acerca de las estrategias utilizadas por individuos de una misma población que ocuparon ambientes similares, enriqueciendo nuestro conocimiento sobre la diversidad culturalmente pautada en las elecciones humanas sobre determinadas clases de recursos y los sistemas sociales que les otorgan la categoría de “alimento”.

AGRADECIMIENTOS

Al personal del Museo Bernardino Rivadavia de la Ciudad de Buenos Aires, Dr. Juan Carlos Fernicola (MACN-UNLu), Dr. Alejandro Kramarz (MACN), Doctoras Julia B. De Sojo, Laura Nicoli, Alicia Alvarez y Francisco Prevosti y el Licenciado Mariano Ramírez por ayudarnos en la sistematización de los ejemplares de fauna aquí presentados; Augusto Tessone y Celeste Samec por sus recomendaciones bibliográficas; a Estela Ducós (INGEIS) por su asistencia técnica. A los alumnos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales que participaron en las tareas de excavación en el sitio Pozo de la Chola. Este trabajo forma parte de los trabajos desarrollados en el marco del proyecto PIP N°11420090100180 del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina (dirigido por G. Ortiz) y del proyecto PICTO 08-00131 de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Jujuy (G. Ortiz investigador participante). Las investigaciones fueron parcialmente financiadas por CONICET, en el marco de la Beca Doctoral Tipo I otorgada a Violeta A. Killian Galván.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, A. y D. Loponte

2002-04. Presas y predadores: avances en el conocimiento de la composición isotópica de la dieta de los grupos prehispánicos del sector centro-oriental de la región pampeana. *Arqueología* 12: 105-135.

Ambrose, S. H.

1993. Isotopic analysis of paleodiets: Methodological and interpretive considerations. En M. K. Sandford (ed.), *Investigations of ancient human tissue. Chemical analysis in anthropology*: 59-130. Pennsylvania, Gordon and Breach Science Publishers.

Ambrose, S. H., B. M. Butler, D. B. Hanson, R. L. Hunter-Anderson y H. W. Krueger
1997. Stable isotope analysis of human diet in Marianas Archipelago, Western Pacific. *American Journal of Physical Anthropology* 104: 343-361.

- Amundson, R., E. A. Austin, E. A. G. Shuur, K. Yoo, V. Matek, C. Kendall, A. Uebersax, D. Brenner y T. Baisden
2003. Global patterns of the isotopic composition of soil and plant nitrogen. *Global Biochemical Cycles* 17 (1): 1031.
- Barlow, R.
2002. Predicting Maize Agriculture among the Fremont: An Economic Comparison of Farming and Foraging in the American Southwest. *American Antiquity* 67: 65-88.
- Behrensmeyer, A.
1978. Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering. *Paleobiology* 4: 150-162.
- Binford, L.
2001. *Constructing Frames of Reference: An Analytical Method for Archaeological Theory Building Using Ethnographic and Environmental Data Sets*. Berkeley, CA., University of California Press.
- Boman E.
[1908] 1991. *Antigüedades de la región andina de la República Argentina y del desierto de Atacama*. Jujuy, Universidad Nacional de Jujuy.
- Cabrera, A.
1976. Regiones fitogeográficas argentinas. En *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, T. II, Fascículo 1: 85. Buenos Aires, Editorial ACME S.A.C.I.
- De Niro, M. J.
1985. Postmortem preservation and alteration of *in vivo* bone collagen isotope ratios in relation to palaeodietary reconstruction. *Nature* 317: 806-809.
- De Niro, M. J. y S. Epstein
1981. Influence of diet on the distribution of nitrogen isotopes in animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 45: 341-351.
- De Niro, M. J. y C.A. Hastorf
1985. Alteration of $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ and $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios of plant matter during the initial stages of diagenesis: Studies utilizing archaeological specimens from Peru. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 49: 97-115[16].
- Díaz, M. M. y R. M. Barquez
2002. *Los mamíferos de Jujuy, Argentina*. Buenos Aires, LOLA.
- Dougherty, B.
1974. Análisis de la variación medioambiental en la subregión arqueológica de San Francisco (región de las selvas occidentales, subárea del NOA). *Etnia* 20: 1-11.
1975. Nuevos aportes para el conocimiento del Complejo Arqueológico San Francisco (sector septentrional de la región de las selvas occidentales argentinas,

subárea del noroeste argentino). Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

Fasth, N.

2003. La Candelaria: preservation and conservation of an archaeological museum collection from northwestern Argentina at the Museum of World Culture. Trabajo de seminario inédito, Göteborg Universitet.

Fernández, J. y H. O. Panarello

1999-2001. Isótopos del carbono en la dieta de herbívoros y carnívoros de los Andes jujeños. *Xama* 12-14: 71-85.

Fry, B.

1991. Stable Isotope Diagrams of Freshwater Food Webs. *Ecology* 72 (6): 2293-2297.

Garay de Fumagalli, M. y M. B. Cremonete

2002. Ocupaciones agropastoriles tempranas al sur de la Quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina). *Chungara, Revista de Antropología* 34(1): 35-52.

Garvie-Lok, S., T. L. Varney y M. Katzenberg

2004. Acetic acid treatment of bone carbonate: The effects of treatment time and solution concentration. *Journal of Archaeological Science* 31:763-776.

Grayson, D.

1984. *Quantitative Zooarchaeology: Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*. Orlando, Academic Press.

Jara, R. S.

2007-10. *Arqueología e Historia del Valle del Río San Francisco y zonas vecinas. Programa conservación y manejo de Recursos Naturales*. Jujuy, Parque Nacional Calilegua - Municipalidad de Libertador General San Martín.

Johnson, A., A. Gil, G. Neme y J. Freeman

2009. Maíces e intensificación: Explorando el uso de marcos de referencia. En G. López y M. Cardillo (eds.), *Arqueología y Evolución. Teoría, Metodología y Casos de Estudio*: 23-48. Buenos Aires, Colección Complejidad Humana.

Killian Galván, V. A., D. E. Olivera y E. Gallegos

2012. Una aproximación isotópica al consumo del maíz en la Localidad Arqueológica Río Doncellas (Dpto. de Cochinota, Prov. de Jujuy). En P. Babot, F. Pazzarelli y M. Marschoff (eds.), *Las manos en la masa: arqueologías y antropologías de la alimentación en Sudamérica*: 319-338. Córdoba, Ed. Corintios 31.

Krueguer, H. W. y C. H. Sullivan

1984. Models for carbon isotope fractionation between diet and bone. En J. R. Turnuld y P. E. Johnson (eds.), *Stable Isotopes in nutrition*: 205-220. Washington D.C., American Chemical Society Symposium Series.

- Lucas, L., M. Godoy, D. Rivero y L. Paredes
1997. Rescate arqueológico en El Sunchal, dpto. El Carmen. *Suplemento Cuadernos* 8: 65. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Jujuy.
- Mengoni Goñalons, G. L.
1999. *Cazadores de Guanacos de la estepa patagónica*. Buenos Aires, Colección Tesis Doctorales, Sociedad Argentina de Antropología.
2007. Camelid management during Inca times in N.W. Argentina: models and archaeozoological indicators. *Anthropozoologica* 42 (2): 129-141.
- Mercolli, P.
2011. Informe osteométrico sobre medidas realizadas sobre un esqueleto de llama y vicuña provenientes de la puna jujeña. Tilcara, Instituto Interdisciplinario Tilcara, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Ms.
- Murphy, B. P. y D. M. Bowman
2006. Kangaroo metabolism does not cause the relationship between bone collagen $\delta^{15}\text{N}$ and water availability. *Functional Ecology* 20 (6): 1062-1069.
- Nordenskiöld, E.
[1903] 1993. *Lugares precolombinos de asentamiento y entierro en la frontera sudoeste del Chaco*. Jujuy, Serie Jujuy en el pasado, Universidad Nacional de Jujuy.
- Olog, C. C. y M. M. Lucero
1981. *Guía de los Mamíferos Argentinos*. San Miguel de Tucumán, Fundación Miguel Lillo.
- Ortiz, G.
2003. Estado actual del conocimiento del denominado complejo o tradición cultural San Francisco, a 100 años de su descubrimiento. En M.G. Ortiz y B. Ventura (eds.), *La mitad verde del mundo andino. Investigaciones arqueológicas en la vertiente oriental de los Andes y las tierras bajas de Bolivia y Argentina*: 23-71. Jujuy, CREA, Universidad Nacional de Jujuy.
2007. La evolución del uso del espacio en las tierras bajas jujeñas (subárea del río San Francisco). Tesis de Doctorado inédita, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.
2013. Vida y Muerte en el valle de San Francisco. Prácticas funerarias complejas y diversidad mortuoria en grupos de la selva pedemontana de Jujuy (Argentina). *Dossiê Memória e Narrativas nas Religiões e nas Religiosidades. Revista Brasileira de História das Religiões* V (15): 93-117.
- Ortiz, G. y L. Nieva
2011. Prácticas mortuorias en las poblaciones tempranas del valle del río San Francisco (prov. de Jujuy, Argentina). *Revista Comechingonia* 14: 43-61.
- Pacheco Torres, V. R., A. Altamirano Enciso y E. Guerra Porras
1986. *The Osteology of South American Camelids*. Los Angeles, Archaeological Research Tools, Vol. 3. Institute of Archaeology, University of California.

Pate, F. D.

1994. Bone Chemistry and Paleodiet. *Journal of Archaeological Method and Theory* 1: 161-209.

Phillips, D. y J. W. Gregg

2003. Source partitioning using stable isotopes: coping with too many sources, *Oecologia* 136: 261-269.

Schoeninger, M. J.

1995. Stable Isotopes Studies in Human Evolution. *Evolutionary Anthropology* 4 (3): 83-98.

Sealy, J. C., N. J. Van der Merwe, J. A. Lee Thorp y J. L. Lanham

1987. Nitrogen isotopic ecology in southern Africa: Implications for environmental and dietary tracing. *Geochimica et Cosmochimica Acta*. 51 (10): 2707-2717.

Seldes, V. y G. Ortiz

2009. Avances en los estudios bioarqueológicos de la región del río San Francisco, Jujuy, Argentina. *Andes* 20: 15-35.

Smith, B.

2001. Low-level food production. *Journal of Archaeological Research* 9 (1): 1-43.

Tykot, R. H.

2004. Stable isotopes and diet: you are what you eat. En M. Martini, M. Milazzo y M. Piacentini (eds.), *Proceedings of the International School of Physics "Enrico Fermi" Course CLIVE*: 433-444. Amsterdam, IOS Press.

White, T. E.

1953. A Method of Calculating the Dietary Percentage of Various Food Animals Utilized by Aboriginal Peoples. *American Antiquity* 19: 396-398.

NOTAS

¹ Como es el caso de Dougherty (1974), quien estableció un modelo de tipo adaptativo de explotación económica diferencial para el área, conforme la ubicación geográfica de los sitios, basándose en la variabilidad a micro y mesoescala.

² $\delta^{13}\text{C}$ representa la diferencia entre la medición de la relación isotópica que nos interesa y la relación isotópica de un estándar. Para el caso del carbono, es el carbonato V-Pee Dee Belemnite. Debido a que esta diferencia es muy pequeña, dicha relación es expresada como partes por mil (‰), siguiendo la siguiente ecuación: $\delta^{13}\text{C} = [(T_{\text{muestra}}/T_{\text{estándar}}) - 1] \times 1.000$. Para el caso del nitrógeno, el valor estándar utilizado es el *Ambient Inhalable Reservoir (AIR)* y sigue la siguiente ecuación: $\delta^{15}\text{N} (\text{‰}) = [(^{15}\text{N}/^{14}\text{N})_{\text{muestra}} - (^{15}\text{N}/^{14}\text{N})_{\text{estándar}} / (^{15}\text{N}/^{14}\text{N})_{\text{estándar}}] \times 1.000$.

³ Los análisis se efectuaron en INGEIS (UBA/CONICET), siguiendo los protocolos de Tykot (2004) y Garvie-Lok y colaboradores (2004).

⁴ Para armado (*Doradidae*, cf *P. granulatus*) y bagre (*Pimelodidae*).

- ⁵ En el caso de los valores de nitrógeno en ave (especie sin determinar), éste muestra una señal enriquecida ($\delta^{15}\text{N} +11,29\%$), lo cual no nos permite afirmar una relevancia de este tipo de recursos en la dieta proteica de los individuos.
- ⁶ Sin embargo, esto iría en contra del escenario de mayor aridez propuesto para el período que aquí abordamos (Garay de Fumagalli y Cremonte 2002). Por ello, un estudio paleoclimático a escalas de análisis más acotadas resulta necesario.

DEBATE

ORTIZ, KILLIAN GALVÁN y MERCOLLI

Nielsen: Vos dijiste que los valores, ¿cómo eran? de la fracción colágeno se reflejaba el consumo de proteínas, ¿cómo entraba el maíz? no entendí, ¿los cultígenos o estás pensando que son forrajes lo que les están dando?

Killian Galván: No, en realidad hay muestras arqueológicas en las cuales no podés hacer el análisis, solo evaluamos los valores en la fracción colágeno del registro. Muchas veces dan valores que son dudosos, por ejemplo $\delta^{13}\text{C}$ -14‰; lo importante es saber establecer de dónde viene ese valor, nosotros tenemos por acá, los valores del maíz, este -14‰ ¿está indicando realmente el consumo de maíz tanto como estos valores de acá? (muestra un gráfico con valores $\delta^{13}\text{C}$ en colágeno más positivos). Cuando hablamos de colágeno esta clase de valores son dudosos, ¿por qué? porque el colágeno se constituye a partir de proteínas... con lo cual el vegetal tiende a quedar solapado, entonces con el análisis en la fracción apatita uno puede complementar esta información, estos valores son más indudables porque sí o sí, acá hubo algo más que proteína bajo patrón fotosintético C_4 para que estos valores sean tan positivos. Ahora cuando tenés un valor intermedio, solamente con colágeno, no podemos decir si hubo consumo de maíz.

Nielsen: ¿En qué medida, manejándonos con el colágeno solo, una tendencia al patrón C_4 está indicando un consumo de maíz?, siendo que el maíz tiene un aporte de proteínas relativamente bajo en relación con el amaranto; como las quenopodiáceas que tienen un alto porcentaje proteico, uno podría pensar que hay un ingreso directo, un patrón C_3 en este caso.

Killian Galván: Igual nos tendría que dar valores diferentes.

Nielsen: Directamente, ¿se reflejaría en el colágeno?

Killian Galván: En colágeno, estos valores intermedios podrían estar representando el consumo indirecto, es decir, que hay herbívoros que están consumiendo forraje C_4 , no solamente maíz si no pasturas C_4 que también están presentes en el área, por eso para mí, estos dos podrían ser (señala valores $\delta^{13}\text{C}$ intermedios), hasta que no tenga valores de carbono en apatita yo no puedo decir que sean valores asociados directamente al maíz, en cambio estos sí (señala valores $\delta^{13}\text{C}$ más positivos).

[NOTA: Posteriormente fue posible realizar estos análisis, confirmándose la presencia de consumo directo de plantas bajo patrón fotosintético C_4 en la mayoría de los casos (Ortiz, M. G. y V. Killian Galván 2016. El consumo como vía para comprender economías mixtas. Su aplicación al sur del valle de San Francisco, región pedemontana de Jujuy (Argentina). En S. Alconini (ed.), *Entre la vertiente tropical y los valles. Sociedades regionales e interacción prehispánicas en los Andes Centro Sur*: 263-282. Bolivia, Plural Editores].

Nielsen: Pero, podría suceder que muestreando las pasturas encuentres que hay pasturas C_4 y que no tiene que ver con el maíz si no con la abundancia de alguna especie C_4 en el ambiente.

Ortiz: Eso es lo que pensamos hacer, muestrear pasturas, ahora lo que tenemos puede ser otra cosa. Lo conversamos con Violeta (Killian Galván), hay cosas que son inconsistentes, los mamíferos que estamos midiendo de Pozo de la Chola son de excavación, los hemos ingresado como mamíferos no identificados, porque aún no sabemos de qué especies son. En el caso de los camélidos se podría pensar que se los está alimentando con forraje de maíz pero, ¿qué pasa con los otros animales?, ¿están entrando a la huerta?, se trata de animales silvestres que estarían dando el mismo grado de enriquecimiento, alrededor de C_4 , entonces la pregunta es ¿qué pasa con estos animales?, ¿también están comiendo maíz?, ¿son comensales oportunistas?, ¿invaden la huerta?, ¿son criados como mascotas?. Entonces estamos empezando a medir pasturas, es una buena punta, y también a medir valores para peces modernos y arqueológicos, de animales modernos, y de contextos arqueológicos para la región. Por ejemplo, hemos identificado pez Dorado, que está arriba en la cadena trófica y los valores medidos hasta ahora son de peces del río Paraná, no hay valores para el NOA.

Cruz: Tengo dos preguntas, una para Pablo (Mercolli) y otra para Gabriela (Ortiz). Para Pablo, saber si hay colecciones de referencias de guanaco del Chaco, porque hay mucha diferencia con el de la sierra; y si dentro de las colecciones de referencias para el guanaco del Chaco hay algunos indicadores de domesticidad o semi-domesticidad, ya que hay referencias históricas y etnográficas que, por lo menos, estaban como dice Yacobaccio habitados. Para Gabriela, quizás no tiene mucho que ver con la presentación, pero a partir de tus observaciones, de los datos, una idea, una intuición, si considerarás que pudieron haber áreas fuentes y si la distribución de los sitios de San Francisco pueda estar relacionada con un manejo de área fuentes. Me explico; lo que pude ver de los sitios de Calilegua es que se encuentran todos en las partes bajas y cuando el relieve empieza a ser más abrupto no están, y no sé si tiene alguna explicación dada por el relieve mismo o si es que hay pueblos como los tacanas, los ese'ejja que viven en el piedemonte y que tienen sectores del monte bajo como áreas fuentes para los animales que están cazando, sobre

todo a las especies que están consumiendo, las dejan reproducirse, es decir, son amplios sectores donde no hay ocupaciones.

Mercogli: Vos sabes que en los congresos o simposios de zooarqueología pasa siempre lo mismo, hasta que Mengoni Goñalons un día sugirió ser precavidos con esta medida, porque es de los valles Calchaquíes. Es por este motivo que yo agregué otras medidas osteométricas. Por otra parte, tanto él como Hugo Jacobaccio propusieron en una publicación que comencemos a utilizar medidas osteométricas coincidentes a las latitudes de donde provienen las muestras arqueológicas. Por ejemplo, (Andrés) Izeta agrega medidas de su región de estudio, sin embargo, a veces la fluctuación es muy grande, tal vez no en el caso de vicuña-guanaco, pero en llama en 500 años tenés una fluctuación importante. Después hay también diferencias en falanges delanteras y traseras, el crecimiento de las falanges en los camélidos es diferenciado, se desarrollan de manera distinta, más ruido. Medidas de referencia de guanaco norteño no abundan y encima en los últimos veinte o treinta años de la zooarqueología se tuvo que revertir un aspecto, y es que se utilizaban las mediciones osteométricas de animales de Perú, o sea se usaban las mediciones de Kent, que son dimensiones totalmente distintas. Respecto a lo que mencionás de Jacobaccio, intuyo que haces referencia al concepto de “*protective herding*” que es una suerte de protección a ciertos animales para modificar la relación predador-presa. Pero eso no es domesticación, para que exista domesticación debe haber una incidencia del humano sobre la reproducción de una especie y con el tiempo es donde se modifican los tamaños, y es ahí justamente donde aparecen las diferencias osteométricas que buscan los que trabajan domesticación y dicen: mira acá hay una variedad respecto de lo que venimos midiendo de falanges de vicuña y guanaco, por ejemplo; entonces puede ser una llama, y ahí sí se manifiesta un cambio en las medidas osteométricas. Pero si es un *protective* es muy difícil que se modifique. Más allá de que existió una etapa de amansamiento, digo que es difícil detectarlo en el registro.

Ortiz: Respecto a tu pregunta, a ver si entendí, me estás preguntando ¿dónde está la mayor diversidad de sitios y si es la misma cantidad en la parte alta que en la parte baja?

Cruz: Si están reservando un espacio para que la fauna, que es tan importante en la dieta, para que se reproduzca.

Ortiz: Hasta ahora, los datos mirados en largo tiempo no son muchos, avanzamos muy lento, estamos jugando con diferentes cosas para entender qué estamos excavando, pero la mayor densidad de sitios está en el sector bajo, la idea es avanzar hacia el oeste, a la quebrada de Humahuaca, porque están esos datos escasos de los sitios publicados por Fumagalli, que presentan esa situación bien interesante. Tienen como dos momentos cronológicos, inclu-

so en un sitio la estratigrafía está invertida, o sea, arriba tiene lo Formativo, y abajo lo Tardío e incluso Inca. Lo del medio está ausente. A Dougherty le pasaba lo mismo; en Las Capillas, tiene San Francisco a los 2.000 msnm mezclado con cerámica del Tardío. Desconocemos cuantos sitios con ocupaciones “San Francisco” hay en otros pisos altitudinales. Pero la densidad en el fondo del valle es muy alta y los sitios parecen ser muy grandes y unicomponentes, lo cual es interesante. En relación a la fauna, por ejemplo, los peces que aparecen notoriamente en el registro de algunos sitios, hizo que nos preguntáramos cuánto pescado estaban comiendo. Hoy en día la región sigue siendo un coto de pesca y a pesar de tener su estacionalidad, se pesca todo el año, por lo tanto estamos evaluando si la pesca era estacional. Y en relación a la discusión de si hay una tendencia lineal en el tiempo de incorporar el maíz, justo los dos sitios que tienen la evidencia isotópica más similar en este sentido, están en ambos extremos cronológicos, con la fecha más antigua y la más tardía, por lo tanto, no es una cuestión cronológica, hay que afinar datos y fechados para ver qué está pasando.

Cruz: Un comentario, me llamó la atención, si tomamos la etnografía de los pueblos del piedemonte, que son extremadamente proteicos, y hoy que solo comen arroz, no comen otra cosa, el maíz no es de su predilección; me llamó mucho la atención los valores que están reflejando, por cuestiones culturales.

Ortiz: Yo también pensaba eso, pero todavía no hemos evaluado la importancia de cada recurso, tal vez están siendo más importantes las proteínas animales que las vegetales, todavía no tenemos resultados de la fracción de apatita, pero todo parece indicar que el componente C_4 es muy importante; pero lo interesante es que los valores no son iguales en todos los individuos. En algunos, parece que estos recursos son más importantes en la dieta mientras que en otros, existiría un aporte más importante de los recursos fluviales, o sea, están dentro del mismo ambiente y con fechas comparables, por lo tanto, es importante mostrar la diversidad y cómo se refleja en relación a las condiciones del ambiente y los recursos disponibles. Tenemos un individuo que se aleja de la muestra, y los tres individuos analizados son del mismo sitio, sobre la base de los estudios bioarqueológicos, asumimos que se trata de la misma población, pero este individuo da la impresión que hubiera estado consumiendo en otro ambiente...no sabemos, estamos pensando...

Albeck: La concentración de los valores isotópicos, ¿son los mismos en todas las partes de la planta o varía?, ¿del maíz, en qué se hizo el análisis?

Killian Galván: En los granos.

Albeck: Y los animales comen la chala, bueno, porque también estaba pensando que no solo son los pastos, las llamas también comen muchos arbustos,

que no es el caso acá, pero, hay plantas en otros ambientes, por ejemplo, el *churqui*, que tiene una concentración altísima de nitrógeno, así que hay que jugar también con eso.

Killian Galván: Voy a hacer una aclaración, los estudios con maíces que estoy haciendo son de un estudio de campo en Antofagasta de la Sierra. [NOTA: Nuevas investigaciones fueron realizadas en el área, permitiendo el estudio a nivel isotópico de recursos vegetales de consumo humano (Ortiz, M. G. y V. Killian Galván 2016. El consumo como vía para comprender economías mixtas. Su aplicación al sur del valle de San Francisco, región pedemontana de Jujuy (Argentina). En S. Alconini (ed.), *Entre la vertiente tropical y los valles. Sociedades regionales e interacción prehispánicas en los Andes Centro Sur*. 263-282. Bolivia, Plural Editores)].

Los valores que tengo en nitrógeno no solo son muy amplios sino que se solapan incluso con los recursos herbívoros, porque tengo valores muy altos, sobre todo en altitudes más altas con prácticas de abono, etc., o sea, que hay no solo una cuestión de concentración sino de la relación isotópica que tiene esa planta.

Albeck: Claro, a lo que iba era sobre tu comparación entre quebrada de Humahuaca y Puna, porque la quebrada es más árida que la Puna, que la Puna jujeña por lo menos, no hablo de la Puna Catamarqueña, y hay estas plantas que tienen muchísimo nitrógeno y que son consumidas por los animales, y también la otra cuestión del consumo de las tunas, es totalmente estacional, así que yo no sé cuanta incidencia puede llegar a tener realmente en un individuo...no pueden directamente porque se descomponen...

Killian Galván: Estamos hablando de un promedio de los últimos diez años, lo interesante sería poder cruzarlos con otros tejidos humanos, pero lo que tenemos disponible es el colágeno para estos individuos.

Oliszewski: En relación a los datos de los individuos, pensaba dos cosas para Violeta y para Pablo. Para Violeta, preguntar y con esto también del *churqui*, por la cuestión de las leguminosas tanto las silvestres como el poroto cultivado, también en esta zona podrían estar perfectamente, que estos valores de -14 que están teniendo son bajos y; por otro lado, me quedó dando vuelta la idea de llamas bajando de Puna, entonces; si están dando valores de nitrógenos más altos, podría ser esta idea de llamas trayéndolas de Puna y, a su vez, otra cosa es que Beatriz (Cremonte) para la Ciénaga, la posibilidad que hayan tenido las llamas en los recintos chiquitos de al lado, o sea que no hace falta que tengan un manejo ganadero con súper corrales, sino que en las mismas viviendas en un recinto lateral podrían haber estado teniendo llamas o un amansamiento de un silvestre...

Killian Galván: Acá Nurit (Oliszewski) estamos comparando con valores para

camélidos de Yungas de colecciones arqueológicas, y este es el valor medio del conjunto, y esos individuos podrían estar dentro de estos rangos (señala en un gráfico bivariado la distribución de rangos isotópicos establecidos a partir del valor medio y desvíos estándar en carbono y nitrógeno), no necesariamente podrían ser esos camélidos, puede ser fauna terrestre que podría tener acceso a pastura C₄, pero la mayoría de pasturas no son C₄, son predominantemente C₃, hay que tenerlo en consideración, y los camélidos generalmente eligen las C₃, ahora hay que empezar a explorar en el resto de la fauna.

Mercogli: Sí, está bien, de hecho están ahí los camélidos, yo digo si ingresan partes o animales. En internet puedes ver una llama en Villa Gesell con el mar atrás, comen cualquier cosa, el tema es que puedes darle chala pero no puede comer todo el tiempo eso, la llama tiene que complementarlo pero, cuidado, complementarlo si vos buscás un producto determinado en la llama, pero si es para solamente tener la llama sí, pueden estar en cualquier lado, en corrales, no se van a ir, el tema es si estás buscando algún producto, yo quiero direccionar una estrategia que cuando quiero comer un animal joven sea tierno y tenga mucho contenido graso y buena fibra, ahí hay que complementar con otros alimentos. Hugo (Yacobaccio) me sugirió hacer un análisis de las chalas porque no sé qué valores tienen y después sobre el resto. Con estos huesos no puedo mencionar alguna tendencia, me gustaría resolver esto con el tiempo, capaz que están bajando animales...

Oliszewski: Me quede pensando en esos valores de -14 que también los tiene Cali Cortez en ese trabajo...

Killian Galván: Claro, pero si no me acuerdo mal, en los valores que tienen para La Candelaria, no hay una tendencia cronológica porque de valores $\delta^{13}\text{C}$ de -13 bajan a -9 y vuelven a subir en -13, entonces estos valores estoy pensando en explicarlos por llamas que se están trayendo de arriba, no sé, me está dando vuelta escuchándolo, me parece bueno pensar, que se están llevando y trayendo las llamas y que, obviamente, estén dando valores distintos.

Mercogli: Que no quede la idea que están bajando los animales, es sólo una pregunta, no lo sé... quizás por el momento cronológico están teniendo los animales para consumo de carne y no para caravanear.

Oliszewski: Yo dije que la traen, no dije nada de caravanas.

Mercogli: Vos agarras una llama criada en las Yungas y otra en Abra Pampa y hay diferencias sustanciales, tamaño, resistencia, fibra...

Cremonte: Ya preguntaron todo lo que yo quería saber, ¿Cómo ves Gabriela (Ortiz) este sitio El Sunchal respecto del otro, de Pozo de la Chola? Porque El Sunchal está sobre el río Perico, está en otro lugar, en una vía de circulación

muy importante, ahí ya estás yendo para estos valles meridionales, estás en un piso de 1.200 a 1.100 msnm, pero ahí nomás llegas a 1.500 msnm; o sea... el hecho de que estén estos camélidos acá ¿vos dijiste que eran camélidos grandes también, no?

Mercogli: Uno era una llama grande.

Cremonte: ¿Qué diferencias ves en este sitio El Sunchal, aunque se sabe poco, ya lo sé, con el otro? Bueno, porque la gente de San Francisco se movía también, está la cuestión del transporte, me parece que habría que pensarlo un poco, por ahí por la presencia de camélidos.

Ortiz: Yo aclaré lo de El Sunchal, no fue excavado por profesionales...no sabemos si ese camélido salió de un fogón, de una habitación, de un basurero... en primer lugar. Está adscripto a un sitio "San Francisco", yo he visto el material cerámico, hasta la deformación craneana es igual a la de otros sitios, pero no voy a detenerme en eso. Lo hemos incorporado en la muestra para poder comparar dos sitios diferentes. Lo que vio Pablo (Mergogli) es solo camélido, sin embargo, recuerdo que originalmente cuando llevaron los materiales de excavación al museo, había en ese momento otras especies animales, creo que zorro y alguna otra más. El problema es que no sabemos cómo recolectaron esa fauna ni cuáles fueron los criterios de recolección, pero me pareció interesante incluir este sitio para comparar con Pozo de la Chola, porque los restos faunísticos estaban bien preservados. El Sunchal está altitudinalmente un poco más alto, el patrón de instalación es muy similar, al lado del arroyo Las Pircas, aunque un poquito más elevado (1.100 msnm), estamos en el piso de Yungas, pero está ubicado un poco más al sur, y es una posible vía de circulación más directa al valle de Jujuy e incluso a la quebrada de Humahuaca, eso es indiscutible, también tiene hasta el momento la fecha más antigua, aunque habría que volver a fechar... son más bien preguntas que respuestas. Originalmente yo tenía un modelo en la cabeza, pero ahora con los datos estamos empezando a revisar cosas que no coinciden, y discutimos en función de estos valores isotópicos que estamos obteniendo. Tampoco sabemos tanto, avanzamos despacio para entender a estas poblaciones. También es llamativo la alta concentración de sitios en el fondo del valle, lo que Dougherty llamó "área nuclear". Se trata siempre de sitios unicomponentes; los fragmentos cerámicos son todos de estilo San Francisco en mil años de ocupación del valle. Luego, aparentemente, este enorme valle se desocupa. Esa gente vivió allí mil años y desconocemos que sucedió luego del 500 de la era. Los estudios de ADN mitocondrial arrojaron datos interesantes. Aparentemente se trató de una población muy endogámica y luego de ellos podría haber existido un reemplazo poblacional. Se ha detectado un haplotipo extremadamente infrecuente en las bases de datos del NOA y de Sudamérica. Son demasiados interrogantes y avanzamos despacio.

Cremonte: Claro, yo decía por esta cuestión de la circulación de estos grupos, pero no sé...

Ortiz: ¿Vos qué estás pensando?

Cremonte: Por el hecho de que a veces se piensa en las llamas para comerlas solamente y yo digo que, tal vez, no sólo se emplean para comerlas, hay que pensarlas como transporte, sí ya sé... son solo dos falanges las que tienen...

Mercogli: No me asombré cuando dije camélido, están ahí, lo pasé por alto a eso...

Cremonte: Hay muy cerca pastizales importantes en esa zona...

Mercogli: Obviamente, y más en el caso de El Sunchal, pero yo no me detuve en esa presencia, porque fui a preguntas más concretas, me gustaría resolver ahora cómo bajan estos camélidos, si hay un manejo determinado, si los bajan de cerca...puede ser de Bárcena....

Quesada: Una preguntita, ¿recordás Gaby (Ortiz) una ponencia que habías presentado en otra oportunidad sobre discutir la idea de estos grupos con economías agrícolas?, y era a partir de caracterizar a estos grupos con economías agrícolas por el análisis de vasijas en donde no se encontraban restos de maíz...

Ortiz: No era por eso, en realidad ahora podemos hacer esos estudios, era un análisis de los sitios, los contextos, de los emplazamientos, del ambiente, de lo que aparecía en los sitios; yo pensaba en poblaciones más extractivas, mas “asilvestradas”, entonces esta cuestión de lo agrícola ¿cómo estaba jugando?, ¿era igual en todos los sitios para este momento temprano?; si estas poblaciones eran agricultoras como siempre se las consideró, y si lo eran; en qué medida o comparando con qué, estamos llamando agricultoras a estas poblaciones. De hecho, tuvieron diversidad de cultígenos, a partir de los análisis de microrestos ahora lo sabemos, pero ¿cuán importante es el componente de las plantas domesticas en la dieta? y, más aún, qué prácticas o estrategias y actividades están realizando para llamarlos “agricultores”; o si las plantas domésticas son un componente realmente importante en la economía.

Lema: En los sitios excavados, ¿han encontrado guano o coprolitos de camélidos?

Ortiz: Hasta ahora no.

Lema: Porque en Pampa Grande, D’Antoni analiza coprolitos de camélidos y encuentra malezas asociadas a camélidos. Puede, tal vez, que ver con esto del cuidado, asociados a prácticas humanas, o que los dejen entrar a los rastros.