



ARQUEOLOGÍA

e Isótopos estables
en el Sur de Sudamérica

III Taller de Arqueología e Isótopos en el Sur de Sudamérica 24-27 de septiembre 2019 Pica, Iquique, Chile

Comité Organizador

Pedro Andrade. Universidad de Concepción
Ramiro Barberena. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Carola Flores. Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA)
Eugenia Gayó. Center for Research Climate and Resilience Research (CR2)
Chris Harrod. Universidad de Antofagasta
María José Herrera-Soto. SOCHIAB - Universidad de Buenos Aires
Francisca Santana-Sagredo. Universidad de Antofagasta - University of Oxford



Universidad de Concepción



LIBRO DE RESÚMENES

III TALLER DE ARQUEOLOGÍA E ISÓTOPOS EN EL SUR DE SUDAMÉRICA 24-27 DE SEPTIEMBRE 2019 PICA, IQUIQUE, CHILE

SESIÓN 1: APLICACIÓN DE ISÓTOPOS EN ARQUEOBOTÁNICA Y ZOOARQUEOLOGÍA

Isótopos de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ en plantas y roedores en los Andes de Argentina y Chile: sensibilidad para estudios de paleomovilidad humana

Carina Llano¹, Petrous le Roux², Alejandra Gasco¹, Marcelo Cardillo³, Luis Cornejo⁴, V. Durán¹,
Fernanda Falabella⁵, Lorena Sanhueza⁵, Augusto Tessone⁶, Ramiro Barberena¹

El potencial de los isótopos de estroncio para la arqueología radica en establecer el rango geográfico de las poblaciones. No obstante, la asignación de procedencia requiere de mapas de referencia para explicar las variaciones que se establecen en la biosfera desde la composición geoquímica de las rocas, el suelo, las comunidades de plantas, animales y finalmente los grupos humanos. Este trabajo se enmarca en un proyecto reciente dirigido a construir un marco de referencia de estroncio disponible a nivel biológico en una banda latitudinal trasandina ubicada en el norte de la Provincia de Mendoza y Chile Central (32/33S). El objetivo principal consiste en presentar resultados recientes para muestras de plantas actuales desde la costa pacífica hasta los desiertos del este de Mendoza. La metodología utilizada se basó en la recolección de plantas en 16 sitios de muestreo, clasificando las mismas según su porte en: árboles, arbustos o herbáceas. Se desarrolla una comparación con una muestra más amplia de muestras de roedores a fin de evaluar ambos indicadores en términos de resolución espacial y promedio de la señal regional.

¹ CONICET. Laboratorio de Paleoecología Humana. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina. E-mail: llano.carina@gmail.com

² Department of Geological Sciences de la University of Cape Town. Cape Town, Sudáfrica.

³ CONICET. Oficina de coordinación administrativa. Instituto multidisciplinario de Historia y Ciencias humanas

⁴ Universidad Alberto Hurtado, Departamento de Antropología. Santiago, Chile

⁵ Universidad de Chile, Departamento de Antropología. Santiago, Chile.

⁶ CONICET. Instituto Nacional de Geocronología y Geología Isotópica, Universidad Nacional de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina

Composiciones isotópicas del carbono, el oxígeno y el estroncio en dientes de camélidos domésticos del sitio Quebrada del Cementerio (Jujuy, Argentina)

Celeste Samec⁷, Pablo Mercolli⁸, Jana Zech⁹, Patrick Roberts¹⁰

El objetivo de este trabajo consiste en evaluar la existencia de cambios en la dieta y la movilidad de los camélidos domésticos recuperados en el sitio arqueológico de Quebrada del Cementerio (Jujuy, Argentina) a fin de establecer su participación o no en redes de intercambio a través del tráfico caravanero. Para ello se presentarán y discutirán los resultados de los análisis de la composición isotópica del carbono, el oxígeno y el estroncio sobre esmalte dental de molares de camélidos provenientes de diferentes contextos del sitio en cuestión, el cual fuera asignado al periodo Tardío dentro de la cronología disponible para el área de la Quebrada de Humahuaca. Estos resultados serán evaluados considerando no solo la asignación de los ejemplares óseos seleccionados a la especie doméstica *Lama glama* sino también tomando en cuenta que las medidas osteométricas tomadas sobre los mismos permiten suponer la existencia de animales de gran talla aún dentro del “grupo grande”, aspecto que suele vincularse a la presencia de “llamas caravaneras”. En suma, los resultados presentados aquí servirán para discutir las estrategias de manejo de camélidos empleadas por los pobladores del sitio durante el periodo considerado y también la posible utilización de estos camélidos como animales de carga a partir de su participación en caravanas de intercambio de larga distancia.

⁷ Instituto de Ciencias Naturales Alexander von Humboldt, Universidad de Antofagasta. Antofagasta, Chile.

⁸ Instituto Interdisciplinario Tilcara, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Tilcara, Argentina.

⁹ Max Planck Institute for the Science of Human History. Jena, Alemania.

¹⁰ Max Planck Institute for the Science of Human History. Jena, Alemania.

Investigation of geological Sr isotope ratio to confirm the camelid pastoralism at Pacopampa

Mai Takigami¹¹, Kazuhiro Uzawa¹², Yuji Seki¹³, Daniel Morales Chocano¹⁴, Minoru Yoneda¹⁵

Our previous study revealed that camelid pastoralism at the Pacopampa site, which is located in northern highland of Peru, began from the Late Formative Period (800-500 BC) (Takigami et al., 2019). We have reported the pieces of evidence of camelid husbandry with multi isotope data: correspondence of Sr isotope ratios of camelid with those of deer and guinea pigs, and change in camelid's diet. Additionally, camelids indicated wide ranges of Sr isotope ratios and some of them were corresponding to those of deer dentine, which reflects the value of burial land. For these results, we argued that camelid had been raised at various pasturelands, and some camelids probably had been pastured nearby the Pacopampa site. However, because of lack of geological Sr data, it still remains controversial whether camelids pastoralism certainly had been done the vicinity of the site. Therefore, to clear introduction of camelid pastoralism in Pacopampa, geological survey of Sr isotope ratios must be investigated.

Last year, we collected 39 modern plants at 21 points within a 20 kilometer radius. Currently, we are performing the Sr isotope analysis. In the workshop, we will present the result of Sr isotope map around Pacopampa and discuss the areas of camelid pasturelands.

¹¹ Yamagata University/National Museum of Japanese History, Japan.

¹² University of East Asia, Japan

¹³ National Museum of Ethnology, Japan

¹⁴ Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Peru

¹⁵ The University of Tokyo

Camelid Husbandry in the Atacama Desert? A Stable Isotope Study of Camelid Bone Collagen and Textiles from the Lluta and Camarones Valleys, Northern Chile

Paul Szpak¹⁶ y Daniela Valenzuela¹⁷

Management of camelids in the coastal valleys of the Andes has generated much debate in recent years. Zooarchaeological and isotopic studies have demonstrated that in coastal valleys of northern and southern Peru there were locally maintained camelid herds. Because of the hyperarid conditions of the northern coast of Chile, this region has been assumed to be unsuitable for the raising of camelids. We present stable carbon and nitrogen isotopic compositions of camelid bone collagen and textiles made from camelid fiber from Late Intermediate Period (LIP) and Late Horizon (LH) occupations in northern Chilean valleys. The camelid bone collagen isotopic compositions are consistent with these animals originating in the highlands, although there is a significant difference in the camelids dating to the LIP and LH, possibly because of changes made to distribution and exchange networks by the Inca in the LH. There were no differences between the isotopic compositions of the camelid fibers sampled from textiles in the LIP and LH, suggesting that either the production of camelid fiber was unchanged by the Inca or the changes that were made do not present visible isotopic evidence. Several camelid fiber samples from both the LIP and LH present very high $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ values, comparable to human hair samples from one site (Huancarane) in the Camarones Valley. These data suggest that people in the northern valleys of Chile may have kept small numbers of animals specifically for fiber production. Overall, however, the vast majority of the textile samples have isotopic compositions that are consistent with an origin in the highlands. These data suggest that the hyperarid coastal river valleys of northern Chile could not support substantial camelid herds as has been interpreted for northern Peru.

¹⁶ Department of Anthropology, Trent University, Peterborough, Ontario, K9L 0G2 Canada

¹⁷ Departamento de Antropología, Universidad de Tarapacá, Cardenal Caro # 348, Arica, 1010068, Chile

¿Dónde están los camélidos en el Desierto de Atacama? *

Eugenia M. Gayo¹⁸, Daniela Valenzuela¹⁹, Tracy Martens²⁰, Paul Szpak²¹, Calogero M. Santoro²²

El registro de camélidos en contextos arqueológicos de las tierras bajas (<2000 msnm) de los Andes Centro Sur ha sido sistemáticamente interpretado como el resultado de redes de intercambio con las tierras altas adyacentes. Sin embargo, evidencias recientes indican que los camélidos constituyeron recursos locales en las tierras bajas del Perú. En este trabajo evaluamos la relación entre interacción y producción local en las tierras bajas del Desierto de Atacama. Específicamente, presentamos las caracterizaciones isotópicas de los registros exhumados en los sitios Cruces de Molino (CdM), Pampa del Tamarugal (PdT) y Caleta Vítor (CV). Determinamos la procedencia geográfica de los individuos representados en cada sitio mediante análisis Bayesianos que integran patrones isotópicos-ecológicos descritos para la región. En CdM y CV verificamos razones de $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ y $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ altas, consistentes con dietas basadas en recursos del núcleo hiperárido del Desierto de Atacama. En efecto, se observan traslapes con los nichos tróficos característicos para camélidos que forrajearon en las formaciones costeras de Lomas y/o en campos de cultivos irrigados con plantas C3 y C4. En cambio, en PdT se registran individuos con consumo predominante de plantas C3, aproximándose así a las preferencias tróficas descritas para poblaciones de tierras altas. Nuestros resultados indican que los camélidos constituyeron un recurso local en las tierras bajas del Desierto de Atacama desde el periodo Arcaico en adelante. No obstante, los patrones de manejo/uso fueron espacial y temporalmente heterogéneos. Este estudio demuestra que la integración cuantitativa de casos permite explorar convergencias/divergencias en la interacción humano-camélidos a través de los Andes Centro Sur.

^{18*} FONDECYT N°1160744, N°1180121

Center for Climate and Resilience Research (CR)2 & Center of Applied Ecology and Sustainability (CAPES), Concepción, Chile. Email: emgayo@uc.cl

¹⁹ Departamento de Antropología, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile.

²⁰ College of Asia and the Pacific, The Australian National University, Canberra, Australia.

²¹ Department of Anthropology, Trent University, Peterborough, Canada.

²² Instituto de Alta Investigación, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile

Prácticas y lugares de crianza de los camélidos: las tierras bajas del norte del Perú

Elise Dufour²³ y Nicolas Goepfert²⁴

Los numerosos restos de camélidos encontrados en los sitios costeros del norte del Perú son el testimonio de la importancia de estos animales en la vida económica, social y religiosa de las sociedades prehispánicas. Se asumió durante mucho tiempo que los animales no podían haber sido criados en la costa, o más generalmente en las tierras bajas, debido a la falta de pasto en cantidad y calidad suficiente para mantener los rebaños en un buen estado de salud. Este paradigma ha sido desafiado por estudios zooarqueológicos e isotópicos recientes que demostraron que una crianza local a bajas alturas se inició al final del Horizonte Temprano (entre 400 y 200 a. C.). Los valores isotópicos indican también una diversidad en las prácticas de crianza de los animales, con importantes variaciones en la cantidad de plantas C3 y C4 consumidas. Más allá de los aspectos propios al tipo de dieta descritos por los análisis de colágeno óseo o de queratina de las fibras, sigue siendo difícil especificar los métodos de crianza de los camélidos. Por ejemplo, es difícil distinguir individuos mantenidos a baja o mediana altitud, de los animales que realizaron movimientos horizontales, etc. Veremos si otras herramientas, como el análisis isotópico de la fase apatítica del hueso o del esmalte dental, permiten discutir estos importantes aspectos para poder, a largo plazo, definir mejor las estrategias de adaptación de los criadores al medioambiente costero.

²³ Muséum National d'Histoire naturelle, AASPE UMR7209 CNRS, Paris, France.

²⁴ CNRS, ARCHAM UMR, Nanterre, France.

Prácticas Agro-Pastoriles en el Desierto de Atacama: Cambio, Intensificación e Impacto en la Dieta Humana

Francisca Santana-Sagredo²⁵⁻²⁶, Julia Lee-Thorp², Rick Schulting², Mauricio Uribe²⁷, Chris Harrod¹

Las prácticas agrícolas y pastoriles cumplieron un rol fundamental en las antiguas sociedades que habitaron el Desierto de Atacama, al proveer con recursos alimenticios, transporte, materias primas y carne a grupos asociados al Período Formativo, Medio, Intermedio Tardío y Tardío. Sin duda, estas prácticas fueron cambiando con el paso del tiempo, llevando consigo importantes transformaciones, tales como la intensificación y masiva producción de cultivos y textiles, además de intervenciones arquitectónicas como canales, terrazas y campos agrícolas. En este trabajo caracterizamos y evaluamos las prácticas agro-pastoriles desde los análisis de isótopos estables de carbono y nitrógeno en cultivos arqueológicos (maíz, quínoa, calabaza, entre otros) y restos de camélidos domésticos (dientes, huesos y fibras). Los resultados reflejan cambios significativos a través del tiempo en las prácticas agrícolas, además de diferencias en la dieta, movilidad y ocupación de diversos espacios geográficos en los camélidos domésticos. Los valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ observados para vegetales y animales desde el Formativo al Período Tardío se asocian a relevantes variaciones en la dieta humana, estando directamente relacionados. Se concluye que las prácticas agro-pastoriles reflejan importantes transformaciones a lo largo de la secuencia cronocultural del Norte de Chile. Estos cambios deben ser considerados a la hora de realizar reconstrucciones paleodietarias en humanos ya que poseen un impacto directo en la composición isotópica de poblaciones de la costa, interior y precordillera-tierras altas del Desierto de Atacama.

²⁵ Instituto de Ciencias Naturales Alexander von Humboldt, Universidad de Antofagasta.

²⁶ School of Archaeology, University of Oxford.

²⁷ Departamento de Antropología, Universidad de Chile.

Potentials of oxygen stable isotope in Archaeobotany: Case study from the Egyptian Nile

Amr Shahat²⁸

This study aims at building baseline for the oxygen and hydrogen stable isotopes in the Egyptian Nile for future application in archaeobotany to differentiate between local and imported archaeobotanical remains. Water samples collected along the Nile from Aswan to the Delta as well as the Fayum oasis lake Qarun (n=51) showing high enrichment value compared to the standard with average of Nile water $\delta^{18}\text{O} = +3.01\text{‰}$. While these measures were taken by laser spectroscopy, and they were consistent with testing the water samples in IRMS.

The baseline is then used to calculate the offset between oxygen isotope of Nile water and $\delta^{18}\text{O}$ in wheat caryopsis and date fruits organic matter. The goal is to find if there is a consistent offset to differentiate between local plants (grown by Nile water) and imported plants which would have different oxygen isotope values of other water sources. Three species dates (*Phoenix dactylifera*), Dom fruits (*Hyphaene thebaica*), and wheat (*Triticum dicoccum*) seeds and fruit parts of the plants (total n=84) were sampled from different regions along the Nile for $\delta^{18}\text{O}$ in organic matter. Among the three species wheat has the closest $\delta^{18}\text{O}$ value to the river water (offset = 34.91‰). Dom and date fruits showed even more enriched offset between the $\delta^{18}\text{O}$ of Nile water and the $\delta^{18}\text{O}$ in the fruits (average species, $40.293 \pm 5.260\text{‰}$) between the fruit or wheat seeds compared to the source Nile water. While carbon and Nitrogen isotope results of these data were consistent with and inspired by recent archaeobotanical studies in South America (e.g Szpak et al. 2013), this case is an attempt to open the discussion of the potentials of the less applied oxygen isotope in archaeobotany.

²⁸ Cotson Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles

SESIÓN 2: METODOLOGÍAS E ISÓTOPOS

Ceramic provenance in the southern Andes: If you have Sr isotopes, does adding Nd and Pb isotope compositions improve results?

Petrus le Roux²⁹, Cecilia Frigolé³⁰, Lorena Sanhueza³¹, Fernanda Falabella³, Andrés Troncoso³, Luis Cornejo³², Ramiro Barberena²

Interactions between past human societies can be deciphered through the characteristics of their recovered artefacts, if it is possible to “read” these in enough detail. Ceramics, whether intact or shards, are often the most abundant surviving material obtained from archaeological sites. Being able to determine where such ceramics were manufactured, local versus non-local, is therefore a powerful first-order insight. Tracing ceramic provenance to a specific site of production is the ultimate goal. In addition to qualitative methods, quantitative analytical methods are increasingly employed. Key in this approach is the use of geochemical analytical methods to determine radiogenic isotope compositions. Ceramic manufacturing processes such as firing and wet grinding induce no significant variations in isotope systems like strontium, neodymium, and lead. Such isotope characterization therefore represents an effective fingerprint of ceramics, strictly depending on the geochemical composition of the raw materials used at different production sites. Here we present the preliminary results of an investigation of ceramics from the southern Andes (Argentina and Chile), where the analysis of Sr isotope compositions was complemented by Nd and Pb isotope analyses. In modern analytical geochemical facilities (Department of Geological Sciences, University of Cape Town, South Africa), it is fairly routine to determine all these isotope systems on a single sample dissolution, with a single elemental separation chemical process. We critically assess whether it is worthwhile for studies of ceramic provenance in the southern Andes to employ Nd and/or Pb isotope data in addition to Sr isotope data.

²⁹ Department of Geological Sciences, University of Cape Town, Cape Town, South Africa.

³⁰ CONICET. Laboratory of Human Paleoecology, National University of Cuyo, Mendoza, Argentina.

³¹ Department of Anthropology, University of Chile, Santiago, Chile.

³² Department of Anthropology, Alberto Hurtado University, Santiago, Chile.

Pre-treatment of bioapatites for carbon, oxygen and strontium isotope analyses

Christophe Snoeck^{33,34}

Bone and tooth bioapatites are similar, but not identical, to hydroxyapatite ($Ca_5(PO_4)_3(OH)_2$) in which non-stoichiometric substitutions are possible where calcium can be replaced by different elements including strontium (Sr). Additionally, phosphates (PO_4^{3-}) are partially replaced by carbonates (CO_3^{2-}), and hydroxyl groups (OH^-) can also be replaced by carbonates. Carbon isotopes can be measured only on the carbonate fraction of bioapatites while oxygen isotopes can be measured on both the carbonate and the phosphate fractions. In archaeological remains, post-burial contamination is often an issue and needs to be removed to ensure an endogenous signal can be measured.

This paper presents and discusses the latest developments in terms of physical and chemical pre-treatment of bone and teeth bioapatites prior to carbon, oxygen and strontium isotope analyses.

³³ Research Unit: Analytical, Environmental & Geo-Chemistry, Dept. of Chemistry, Vrije Universiteit Brussel, AMGC-WE-VUB, Pleinlaan 2, 1050 Brussels, Belgium.

³⁴ G-Time Laboratory, Université Libre de Bruxelles, CP 160/02, 50, Avenue F.D. Roosevelt, B-1050 Brussels, Belgium.

Subjetividad para la construcción de un modelo adecuado. Paleodieta en el litoral del Desierto de Atacama

Alejandro Clarot³⁵

El conocimiento previo del medioambiente, arqueobotánica y zooarqueología asociada a sitios arqueológicos es fundamental para la reconstrucción paleodietaria mediante isótopos estables. Sostengo que la incorporación de información arqueológica al análisis de isótopos estables genera una reconstrucción paleodietaria más fiable que el análisis que utiliza solo isótopos estables. Sugiero que una manera ideal de integrar estos diferentes conjuntos de datos es mediante la aplicación del teorema de Bayes. Se generaron modelos de mezcla lineal mediante inferencia bayesiana en el que los datos arqueológicos (frecuencias de hallazgos para diferentes recursos alimentarios en sitios de funebria y domésticos) se ingresaron en forma de distribuciones previas. Luego, se aquilata acerca de los conceptos “Objetividad” y ”Subjetividad” en sentido estadístico y común. Defiendo que la subjetividad, más que la objetividad, contribuye a la construcción de conocimiento porque, al integrar conocimiento previo al análisis, genera resultados más realistas. Se ejemplifica utilizando registros zooarqueológicos, arqueofaunísticos e isotópicos de sitios del litoral del Desierto de Atacama durante el periodos culturales Formativos (500 a.C- 1000 d.C).

³⁵ Pelicano consultores.

Using radiocarbon and stable N isotopes to track past coastal upwelling in Holocene shell middens from northern Chile*

Claudio Latorre^{36,37}, Ricardo de Pol-Holz³⁸, Mariana Yilales^{1,2}, Eugenia M. Gayó³⁹, Calogero Santoro⁴⁰

Local radiocarbon reservoir corrections often exhibit large deviations (>400 ^{14}C yr) due to strong coastal upwelling of ^{14}C -depleted waters. By ^{14}C -dating marine and terrestrial samples along a given stratigraphic horizon in a shell midden, the local marine reservoir correction (R) as well as deviations (ΔR) from the global marine calibration curve (Marine13) can be measured. Here we present a detailed R and ΔR chronology based on >100 ^{14}C AMS dates from four different shell midden sites spanning more than 9000 years along 100 km of coastline in northern Chile paired with a high resolution late Holocene $\delta^{15}\text{N}_{\text{shell}}$ record. Bayesian age-depth models show that most middens accumulate very quickly (as high as 3 m in 500 years) and are episodic rather than continuous depositional features. Our R and ΔR estimates show that upwelling was remarkably stable during the early to mid-Holocene (9 – 7 ka BP) and averaged 600 ^{14}C yr (R) and 290 ^{14}C yr (ΔR). Highly variable upwelling ensued between 6.5 – 6.3 ka and 5.4 – 4.7 ka, with oscillations exceeding 1000 ^{14}C yr. Stable upwelling regimes resumed after 4.7 ka until 2.4 - 2.0 ka, when large excursions occur and after which the record reaches pre-bomb values (~ 200 ^{14}C yr). Variable upwelling and unstable ecosystems were likely caused by long-term regime shifts of ENSO and these shifts were also coeval with one of the largest coastal Chinchorro population collapses in northern Chile during the mid-Holocene (5.4 – 5.0 ka BP).

^{36*} Funding: FONDECYT 1191568; AFB 170008
Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

³⁷ Instituto de Ecología y Biodiversidad, Santiago, Chile.

³⁸ Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile.

³⁹ Center for Climate Change and Resilience Research, Concepción, Chile.

⁴⁰ Universidad de Tarapacá, Arica, Chile.

SESIÓN 3: DIETA HUMANA, MARCOS DE REFERENCIA Y VARIACIÓN EN TIEMPO Y ESPACIO

Variabilidad de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en plantas y herbívoros en una transecta longitudinal de Patagonia meridional

Tessone Augusto⁴¹, Julieta Aranibar⁴² y Ana Srur⁴³

La distribución natural de los isótopos estables de carbono y nitrógeno está determinada por diversas variables climático-ambientales. La diversidad ecológica de Patagonia continental está condicionada en gran parte por variaciones en las precipitaciones, las cuales presentan un gradiente descendente en sentido oeste-este. De esta manera, este trabajo tiene por objetivo la construcción de un marco de referencia para Patagonia meridional. El mismo busca evaluar la variabilidad de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en plantas y herbívoros desde la cordillera de los Andes a la costa Atlántica entre los 47° y los 49° de latitud sur. La transecta se segmentó en tres áreas: bosque, estepa y costa. Se midieron valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ de 211 plantas de 13 locus diferentes, las mismas se comparan con valores de 103 especímenes arqueológicos. Los resultados permiten diferenciar las tres áreas tanto en las plantas como en los herbívoros. Los valores de $\delta^{15}\text{N}$ son claramente más bajos en los bosques, que reciben mayores precipitaciones, y se enriquecen en la estepa, concordando con estudios previos en otras regiones que relacionan positivamente la aridez con la abundancia natural de ^{15}N . El $\delta^{13}\text{C}$ muestra un patrón similar, relacionado a una mayor eficiencia hídrica ante la escasez de precipitaciones. Se plantea que las variaciones isotópicas registradas en la base de la cadena trófica terrestre son una oportunidad para discutir aspectos de dieta y/o movilidad en el pasado, ya sea de cazadores recolectores como de especies faunísticas de esta región de Patagonia meridional.

⁴¹ Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (CONICET-UBA).

⁴² Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA-CONICET)/Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN), Universidad Nacional de Cuyo.

⁴³ Laboratorio de Dendrocronología e Historia Ambiental, Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA-CONICET).

Dieta humana en la frontera agrícola sudamericana: El intrincado caso de Ojo de Agua-1 (Malargüe, Mendoza, Argentina)

Eva A. Peralta⁴⁴, Gustavo Neme⁴⁵, Adolfo Gil⁴⁶

Se presentan datos de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$, $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{apa}}$ obtenidos sobre muestras óseas humanas del sitio arqueológico Ojo de Agua, localizado en la cuenca alta del río Atuel (Malargüe, Mendoza). Se trata de un entierro humano múltiple con un NMI de 23 y con fechados radiocarbónicos entre 1900 y 1200 años AP.

Para este trabajo se realizaron análisis sobre colágeno y apatita de cada uno de los 23 individuos, los cuales incluyen adultos, juveniles e infantiles. Conjuntamente, se muestrearon y analizaron recursos disponibles a nivel local, tanto de origen arqueológico como moderno. Los resultados destacan valores bajos de $\delta^{13}\text{C}$ en colágeno (-18‰ , $\pm 0.5\text{‰}$) y relativamente altos en apatita (-7.1‰ , $\pm 1.5\text{‰}$), así como valores medios de $\delta^{15}\text{N}$ (8.7‰ ; $\pm 1.1\text{‰}$). Por otra parte, se registraron espaciamientos de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col-apa}}$ con una media de 10.5. Estudios previos, basados en experimentaciones controladas, indican espaciamientos de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col-apa}}$ mayores a 4.4 para dietas basadas en carbohidratos de origen C_4 y proteínas de origen C_3 . Relaciones $\delta^{13}\text{C}_{\text{col-apa}}$ menores a 4.4 sugieren un patrón inverso, en el que la fracción proteica se encuentra más enriquecida en $\delta^{13}\text{C}$ que la dieta total.

A partir de este trabajo se espera contribuir a las discusiones sobre dieta humana y movilidad en un área de transición entre cazadores-recolectores y productores de alimentos. Así también se espera que los nuevos datos de recursos obtenidos permitan mejorar aspectos de la ecología isotópica de la región.

⁴⁴ Instituto de Evolución, Ecología Histórica y Ambiente (IDEVEA/CONICET & UTN FRSR). San Rafael, Mendoza, Argentina.

⁴⁵ Instituto de Evolución, Ecología Histórica y Ambiente (IDEVEA/CONICET & UTN FRSR). Laboratorio de Isótopos Estables en Ciencias Ambientales (LIECA-CONICET). San Rafael, Mendoza, Argentina.

⁴⁶ Instituto de Evolución, Ecología Histórica y Ambiente (IDEVEA/CONICET & UTN FRSR). San Rafael, Mendoza, Argentina.

Resultados paleodietarios de individuos procedentes de la localidad arqueológica Cerro de Los Viejos (Departamento Caleu Caleu, La Pampa, Argentina)

Mónica Béron⁴⁷ y Eliana Lucero⁴⁸

Los estudios de subsistencia y dieta de las poblaciones de la Pampa Occidental argentina, han ocupado un lugar central en las investigaciones arqueológicas de los últimos años. Los resultados de los estudios isotópicos sobre dieta realizados hasta el momento denotan que hay un conjunto mayoritario de muestras cuyos valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ y $\delta^{15}\text{N}$ pueden explicarse como producto del consumo de herbívoros terrestres. Pero algunos individuos reflejan un patrón dietario diferente, probablemente asociado con una diversificación progresiva de la dieta.

Recientemente se obtuvieron datos isotópicos sobre restos humanos en un nuevo espacio de investigación, la localidad Arqueológica Cerro de Los Viejos, que se ubica en el departamento de Caleu Caleu, en la microrregión de Bajos Sin Salida. Esta área de investigación arqueológica cuenta con un registro que indica su exploración por las sociedades del pasado desde, al menos, el Holoceno Medio y hasta tiempos históricos. Hasta el momento fueron detectadas diversas manifestaciones arqueológicas, como arquitectura en piedra, morteros múltiples, tiosos cerámicos, artefactos líticos, restos faunísticos y enterratorios humanos en estratigrafía.

Se presentan aquí los nuevos resultados de análisis isotópicos ($\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$, $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$) realizados sobre piezas dentales de dos individuos provenientes de la Localidad Arqueológica Cerro de Los Viejos, que amplían la escala cronológica de las indagaciones. Esta información será integrada con datos conocidos acerca de la variabilidad espacial y temporal de la dieta de las poblaciones del sur de la provincia de La Pampa, correspondiente a localizaciones que presentan variaciones fisiográficas.

⁴⁷ IDECU-CONICET. Museo Etnográfico “Juan Bautista Ambrosetti”, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. E-mail: monberon@retina.ar

⁴⁸ Museo Etnográfico “Juan Bautista Ambrosetti”, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina. E-mail: eli_lucero2003@yahoo.com.ar

Isótopos estables de C, N y O para estudiar la movilidad y las relaciones de género en la prehistoria de Chile Central*

Fernanda Falabella⁴⁹, Lorena Sanhueza⁵⁰, Violeta Abarca⁵¹, María José Herrera⁵²

La utilización de isótopos estables para el estudio de problemáticas arqueológicas en Chile Central se ha desarrollado de forma sostenida hace una década aproximadamente. Dichas investigaciones se han centrado en la dieta de las poblaciones desde la costa a la cordillera y sus cambios a través del tiempo. Recientemente nos hemos enfocado en estudiar la movilidad y las relaciones de género desde el período Alfarero Temprano (PAT), representado por los grupos Bato y Llolleo, hacia el período Intermedio Tardío (PIT), representado por los grupos Aconcagua. Los resultados al comparar la dieta entre individuos femeninos y masculinos y los pares de diente-hueso, sugieren diferencias según sexo y edad en la población Aconcagua respecto del consumo de recursos C4. Por otra parte, se observan diferencias en la movilidad espacial entre estos tres grupos culturales. Actualmente, se cuenta con número mayor de individuos y sitios analizados, con sexo y adscripción cultural conocidos. Lo anterior, respaldado con una muestra más representativa, contribuirá a enriquecer la discusión acerca de los patrones de movilidad y la ingesta de productos C4 en Chile Central.

⁴⁹*Fondecyt 1160511

Department of Anthropology, University of Chile, Santiago, Chile

⁵⁰ Department of Anthropology, University of Chile, Santiago, Chile

⁵¹ Área Bioantropología, Museo Histórico Arqueológico de Quillota.

⁵² Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires

Variabilidad isotópica (C y N) en plantas silvestres del centro occidente argentino: implicancias para la modelación regional de paleodietas

Adolfo F. Gil^{53,3}, Julieta Aranibar⁵⁴, Gustavo Neme^{1,55}, Gisela Quiroga^{2,3}, Armando Dauverné^{2,3}, Julieta Arco², Fidel Roig², Leandro Álvarez², Diego Cabral¹

El estudio isotópico de dietas implica la construcción de marcos de referencias y líneas de base. Las variaciones en las relaciones isotópicas de C y N en sistemas terrestres, se inician con los procesos físicos y biológicos en los suelos y las plantas, modulados por variables climáticas como las precipitaciones, temperaturas, y por interacciones biológicas. Partiendo de un muestreo en transecta y considerando información ecológica contextual se presentan tendencias geográficas y bioclimáticas de valores isotópicos obtenidos en 89 especímenes vegetales correspondientes a 43 taxones nativos (C₃, C₄ y CAM) muestreados entre los 380 y 2000 msnm y aproximadamente a los 35° LS, en ecorregiones correspondientes al Monte, Patagonia y Alto Andina. Analizado como conjunto, los resultados señalan valores para $\delta^{15}\text{N}$ de $1,13 \pm 2,2\text{‰}$ (rango 10,3‰ y -3,25‰) y para $\delta^{13}\text{C}$ de $-24,3\text{‰} \pm 7,01$. Se nota en las poáceas (C₃ y C₄) valores más empobrecidos de $\delta^{15}\text{N}$ que en las otros taxa. Los valores de $\delta^{15}\text{N}$ en esta franja latitudinal no correlacionan significativamente con longitud, altitud y metabolismo fotosintético, posiblemente por estar bajo un umbral altimétrico homogéneo.

⁵³ Instituto de Evolución, Ecología Histórica y Ambiente (IDEVEA/CONICET & UTN FRSR); agil@mendoza-conicet.gov.ar

⁵⁴ Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA/CONICET)

⁵⁵ Laboratorio de Isótopos Estables en Ciencias Ambientales (LIECA-CONICET); lieca@mendoza-conicet.gov.ar

Muerte en la mata. Cambios y patrones alimentarios en el devenir histórico de los Camanchacas. Aproximación isotópica desde el 500 a.C al 1930 d.C.

Alejandro Clarot⁵⁶

A causa de la época Republicana los Camanchacas “(...) *perdieron sus lugares favorecidos y desaparecieron lentamente como una rama especializada del tronco de la evolución(...). Murieron en la mata.*” (Schaedel, 1957:34). Los Camanchacas habitaron el litoral del Desierto de Atacama milenios antes de la conquista Europea, mantuvieron, a modo general, su modo de vida hasta que la ocupación española y criolla en el litoral modificó su estructura económica y evanesció su etnia hasta fundirla con la clase trabajadora y popular chilena.

Propongo una evaluación de este proceso mediante el análisis de patrones y cambios alimentarios en individuos de periodos Formativos (500 a.C-1000 d.C), Intermedio tardío (1000 a 1450 d.C), Colonial (1550 a 1600) y Republicano (1870 a 1930).

El análisis temporal del consumo alimentario se construyó en base a dos isótopos estables: $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$. Se obtuvo la contribución porcentual de los recursos a la dieta humana mediante modelos de mezcla lineal. Se obtuvieron estadísticos como la mediana e intervalos de credibilidad al 95% para cada recurso alimentario. El análisis temporal de la dieta se realizó mediante análisis espacial de datos composicionales. Para cumplir con los requisitos matemáticos que implica este análisis se transformaron los datos de porcentajes a series *log-ratio* isométricas.

⁵⁶ Pelicano consultores

Cuando los isótopos no discriminan, problemáticas en la interpretación paleodietaria en el extremo norte de Chile

Verónica Silva-Pinto⁵⁷, Alejandro Clarot⁵⁸, Pablo Mendez-Quiros⁵⁹ y Domingo Salazar-García⁶⁰

Los isótopos estables más utilizados para la reconstrucción paleodietaria son el carbono ($^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$) y el nitrógeno ($^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$). Su aplicación se basa en que la composición isotópica de los alimentos consumidos está registrada en los tejidos corporales, con un fraccionamiento isotópico predecible. En Arica y Parinacota, Tieszen y Chapman (1993) elaboraron la primera línea de base isotópica regional, a partir de la cual se han interpretado los datos de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en humanos. Con ello, diversos autores han concluido que el componente marino es preponderante en las dietas humanas prehispánicas de la región para todos períodos, e incluso se propone que la agricultura -y en específico el maíz- tuvieron un rol de menor importancia que en otras regiones andinas.

A partir del análisis isotópico ($\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$) en humanos y recursos alimenticios, elaboramos una línea de base que abarca toda la secuencia prehispánica en la costa y valles bajos de la región de Arica y Parinacota. Realizamos análisis estadísticos para evaluar el nivel predictivo de los alimentos y valorar los aportes de fauna terrestre mediante modelos de mezcla lineal. En este contexto se identificó una problemática no abordada en la interpretación de las dietas humanas, por la superposición de los valores de recursos marinos y terrestres. Nuestros resultados presentan mayor consistencia con las evidencias arqueo-faunísticas y botánicas presentes en los sitios analizados, y nos imponen la necesidad de reevaluar la interpretación dada a los valores isotópicos como sustento de los modelos dietarios regionales vigentes.

⁵⁷ Department of Human Evolution, Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology. Área Curatorial de Antropología, Museo Nacional de Historia Natural.

⁵⁸ Área Curatorial de Antropología, Museo Nacional de Historia Natural

⁵⁹ Programa doctorado en Arqueología Prehistórica, Departamento de Prehistoria, Universidad Autónoma de Barcelona.

⁶⁰ Department of Human Evolution, Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology. Grupo de Investigación en Prehistoria IT-622-13 (UPV-EHU)/IKERBASQUE-Basque Foundation for Science (Vitoria, España).

Comprendiendo la diversidad dietaria en el sitio Pica 8: nuevas perspectivas desde la modificación craneana intencionada

Marcela Pfaff Nash⁶¹, Francisca Santana-Sagredo⁶², Rodrigo Retamal⁵⁶

Los estudios de isótopos estables llevados a cabo en los individuos del cementerio Pica 8 del Complejo Cultural Pica-Tarapacá durante el PIT (AD 900-1450), han puesto en manifiesto una gran heterogeneidad en la dieta de sus integrantes. Tal diversidad intra-grupal también se puede observar en prácticas culturales, como es la modificación intencionada de cráneos. Resulta interesante conocer si esta práctica de afiliación identitaria adscrita, llevada a cabo en la primera infancia, dirige la vida del individuo hasta la adultez en sus prácticas cotidianas, tales como las decisiones alimentarias. Para este propósito se analizó la dieta de los individuos a través de isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en colágeno óseo. Posteriormente, se registró la presencia y el tipo de modificación observada en los cráneos de los individuos inhumados. Los resultados confirman la heterogeneidad de la dieta, especialmente observable en la variabilidad de los valores de $\delta^{15}\text{N}$. Por otra parte, los cráneos que presentan modificación se asociarían a valores más bajos de $\delta^{15}\text{N}$. Estos resultados nos entregan una nueva perspectiva, así como también nuevos antecedentes para comprender la diversidad dietaria observada en el sitio Pica 8. El presente trabajo surge desde la intención de proponer una perspectiva biocultural para los estudios de dieta en poblaciones pasadas, comprendiendo al individuo desde su dimensión biológica inalienable de su contingencia, y al cuerpo como una fuente de intención, de significado y de prácticas culturales.

⁶¹ Departamento de Antropología, Universidad de Chile.

⁶² Instituto de Ciencias Naturales Alexander von Humboldt, Universidad de Antofagasta y School of Archaeology, University of Oxford.

Examinando la paleodieta de San Pedro de Atacama: Estudio de isótopos estables entre el Periodo Medio e Intermedio Tardío (AD 400-1450)

Anahí Maturana Fernández⁶³ y Francisca Santana Sagredo⁶⁴

El oasis de San Pedro de Atacama es considerado un punto estratégico en la red de intercambio de bienes del área Andina. Dentro de su desarrollo cultural, el Periodo Medio (AD 400-950) ha sido caracterizado por la intensificación en la circulación de bienes y la interacción con el Estado Tiwanaku, mientras que en el Periodo Intermedio Tardío (AD 900-1450) se identifica un quiebre en la relación centro-periferia que da inicio a un modelo de desarrollos regionales.

Considerando el cambio cultural y de estilo de vida entre periodos, examinamos desde una perspectiva diacrónica la paleodieta de las poblaciones que habitaron el oasis de San Pedro de Atacama en la transición desde el Periodo Medio al Intermedio Tardío. Para ello, realizamos un análisis comparativo de los cementerios Solcor 3, Coyo 3 y Toconao Oriente mediante el análisis de isótopos estables ($\delta^{13}\text{C}_{(\text{coll})}$, $\delta^{13}\text{C}_{(\text{ap})}$ y $\delta^{15}\text{N}$). Nuestros resultados muestran una continuidad temporal en el consumo de recursos locales, principalmente carnes terrestres, maíz y plantas C_3 . No obstante, observamos una disminución en la variabilidad de recursos consumidos entre los individuos de Toconao Oriente, en comparación a las muestras correspondientes al Periodo Medio.

Finalmente, discutimos las implicancias de la transición temporal hacia el modelo de desarrollos regionales en San Pedro de Atacama y el cambio en el consumo de recursos alimenticios C_4 de Toconao Oriente en comparación a las poblaciones PIT de Tarapacá y la cuenca del Loa.

⁶³ Departamento de Antropología, Universidad de Chile

⁶⁴ Instituto de Ciencias Naturales Alexander von Humboldt, Universidad de Antofagasta y School of Archaeology, University of Oxford

Dataciones radiocarbónicas e isótopos estables de nueve momias Formativas de Pisagua (Norte de Chile): reevaluando previas interpretaciones acerca de su origen y supuesta adaptación (Aufderheide et al., 1994)

Aryel Pacheco Miranda¹ y Verónica Silva Pinto²

Se presentan los resultados de las dataciones y de los análisis de isótopos estables realizados a nueve individuos momificados recuperados por Uhle entre 1912 y 1913 en Pisagua (19°35'S y 70°13'O) y actualmente depositados en el Museo Nacional de Historia Natural de Chile (MNHN). Cuatro de los individuos fueron fechados radiocarbónicamente y a los nueve se les hicieron análisis de isótopos estables de carbono y nitrógeno. Los fechados ubican a los cuatro individuos datados en el Periodo Formativo del área (900 AC-1000 DC). Los $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ de los nueve individuos analizados presentan rangos relativamente estrechos. Los $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ tienen un promedio de -12.9‰ (DS 0.9‰), los $\delta^{15}\text{N}$ son remarcadamente altos, con un promedio de 24.3‰ (DS 0.9‰), mientras los $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$ promedian -9.8‰ (DS 1.0‰).

Los datos indican que la dieta de los individuos analizados fue básicamente marina. Aufderheide et al (1994) obtuvieron dataciones y valores isotópicos similares en un set de 11 individuos del sitio PSG-7 de Pisagua, pero los interpretaron como indicación de grupos procedentes de las tierras altas los cuales habrían adoptado el estilo de vida de las poblaciones costeras. La presentación busca plantear que las comunidades formativas de Pisagua fueron poblaciones costeras que mantuvieron su modo de vida y subsistencia tradicional pero que incorporaron otras características culturales como por ejemplo el consumo de maíz, uso de textiles de lana de camélido, etc. Según estudios más recientes, además, dicha tradición costera se mantuvo en Pisagua incluso hasta período Intermedio Tardío.

1 OSTeam Ltda. Durham University (Inglaterra) aryel.pacheco@gmail.com

2 Museo Nacional de Historia Natural (Chile), MNHN veronica.silva@mnhn.gob.cl

La Dieta de las Poblaciones Costeras de Antofagasta Durante el Periodo Formativo:Primera Aproximación a una Perspectiva Regional

Pedro Andrade⁶⁵, Victoria Castro⁶⁶ y Diego Salazar⁶⁷

El periodo formativo en la costa de la región de Antofagasta, presenta variadas complejidades en su comprensión, siendo una de ellas su traslape con otros periodos presentes en el Norte Grande de Chile, que no se observan en la zona de estudio. Además, se suma a esto la intensificación del contacto con poblaciones desde zonas intermedias y altas del interior de la región de Antofagasta, con el consecuente arribo de nuevas tecnologías y novedosos artefactos y recursos, como la metalurgia, la cerámica y cultígenos.

En lo relativo a los estudios isotópicos de dieta, estos se han concentrado principalmente en la zona de la desembocadura del Loa y en Taltal, estando medianamente representada la zona aledaña a la Península de Mejillones. En este trabajo presentamos nuevos datos de la zona de Cobija ($\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$; $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$), lo cual permite complementar los datos previamente obtenidos por diferentes grupos de investigación, pudiendo establecer una visión general de las variaciones de los valores de los estudios isotópicos a lo largo de la costa arreica.

En términos generales, se puede apreciar que, a pesar de la introducción del arribo de nuevos recursos a la zona costera, los habitantes de este sector no cambiaron su tradicional modo de vida, ligada a la explotación y consumo mayoritario de productos marinos, el cual se presenta un continuo tanto con periodos anteriores como posteriores en los diferentes sectores de la costa arreica.

⁶⁵ Carrera de Antropología, Universidad de Concepción. Programa de Doctorado UTA-UCN

⁶⁶ Departamento de Antropología, Universidad Alberto Hurtado

⁶⁷ Departamento de Antropología, Universidad de Chile

Isotopic variation in coastal marine environments complicates the reconstruction of ancient human diets in Northern Chile*

Chris Harrod⁶⁸, Carmen Barrios⁶⁹, Francisca Santana-Sagredo⁷⁰, Pedro Andrade⁷¹ & Maritza Sepulveda⁷²

Archaeologists and bioanthropologists have done much to reconstruct the lives of ancient humans from the arid North of Chile. They have shown that people not only survived, but thrived in this extreme environment, largely thanks to access to highly-productive coastal habitats. Stable isotope analysis has been widely used to reconstruct relative contributions of marine and terrestrial foods to ancient human diets in the region. To do this, many researchers have relied on small datasets collected locally, or on data published by Tieszen & Chapman (1992) collected from Arica, in the very north of Chile. Based on our work on the isotope ecology of the N Chilean coast, we suggest that such work has likely misrepresented patterns of human consumption. Marine isoscapes in N Chile are very marked, both seasonally, and across local (pelagic-benthic) and wider regional (south-north) gradients. Although marine consumers fuelled by pelagic or benthic-derived C can vary in $\delta^{13}\text{C}$ by up to 6 ‰, many archaeologists and bioanthropologists pool marine resources into a single marine classification, missing key information regarding potential foraging patterns in ancient humans. Furthermore, under current ENSO-driven oceanic conditions, there is a very marked South-North gradient of isotopic enrichment and as such, the use of values from Arica are not representative for the wider area. We highlight opportunities for future research in this area, especially regarding increasing the resolution of estimates of ancient human diet.

⁶⁸ Fish and Stable Isotope Ecology Laboratory, Instituto de Ciencias Naturales Alexander von Humboldt, Universidad de Antofagasta. Stable Isotope Facility, Instituto de Antofagasta, Universidad de Antofagasta, Chile. Núcleo Milenio INVASAL, Concepción, Chile

⁶⁹ Núcleo Milenio INVASAL, Concepción, Chile. Centro de Investigación y Gestión de Recursos Naturales (CIGREN), Instituto de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Valparaíso, Chile

⁷⁰ Fish and Stable Isotope Ecology Laboratory, Instituto de Ciencias Naturales Alexander von Humboldt, Universidad de Antofagasta. Stable Isotope Facility, Instituto de Antofagasta, Universidad de Antofagasta, Chile.

⁷¹ School of Anthropology, Universidad de Concepción. PhD program UTA.UCN.

⁷² Núcleo Milenio INVASAL, Concepción, Chile. Centro de Investigación y Gestión de Recursos Naturales (CIGREN), Instituto de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Valparaíso, Chile

SESIÓN 4: MOVILIDAD, MIGRACIÓN Y DEMOGRAFÍA HUMANA

Paleomovilidad e isótopos de oxígeno en la transición pampeano-patagónica oriental (Argentina) durante el Holoceno medio y tardío

Flensburg, Gustavo⁷³, Martínez, Gustavo⁷⁴, Tessone, Augusto⁷⁵ y Serna, Alejandro⁷⁶

Durante los últimos ca. 6000 años AP el curso inferior del río Colorado fue habitado por grupos cazadores-recolectores que experimentaron variaciones en las dinámicas poblacionales, patrones de movilidad, asentamiento, subsistencia, demografía y conductas territoriales. Isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ en restos humanos mostraron diferencias en las paleodietas, tanto en términos cronológicos (Holoceno medio vs. tardío), como espaciales (costa vs. interior). Estos resultados indicaron sistemas de cobertura del paisaje y rangos de acción diferenciales en tiempo y espacio. El objetivo de este trabajo es discutir paleomovilidad a partir del análisis de los isótopos estables $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ en individuos que fueron inhumados en el área de estudio entre ca. 6000-250 años AP.

Los análisis se llevaron a cabo en el tejido óseo correspondiente a 38 individuos adultos. Se estimaron valores de $\delta^{18}\text{O}_{\text{dw}}$ (V-SMOW) que fueron comparados con el marco de referencia generado para el Noreste de Patagonia y con modelos predictivos de precipitaciones para la región de estudio. Los resultados indican diferencias significativas entre los individuos correspondientes al Holoceno medio y al tardío que indicarían rangos de movilidad diferenciales a través del tiempo. Los individuos del Holoceno tardío habrían bebido agua proveniente del río Negro y de precipitaciones del área de influencia de los cursos medio e inferior de los ríos Colorado y Negro, mientras que para los individuos del Holoceno medio no se pudo establecer la fuente de origen del agua consumida, debido a que los valores de aguas estimadas son más positivos que los que componen los marcos de referencia.

⁷³ INCUAPA-CONICET-UNICEN, Facultad de Ciencias Sociales, Olavarría, Argentina.

⁷⁴ INCUAPA-CONICET-UNICEN, Facultad de Ciencias Sociales, Olavarría, Argentina.

⁷⁵ INGEIS-CONICET, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

⁷⁶ CONICET. División Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

Patrón Espacial de $\delta^{18}\text{O}$ en aguas del Centro Occidente Argentino: Rediscutiendo su potencial para modelar movilidad humana en escala arqueológica

Gustavo Neme⁷⁷, Lisa Nagaoka⁷⁸, Adolfo Gil¹, Clara Otaola¹, Eva Peralta¹

Durante la primera década de este siglo, los estudios de isótopos estables en la arqueología del Centro Oeste Argentino, pusieron en evidencia la utilidad del $\delta^{18}\text{O}$ en agua e hidroxiapatita ósea para discutir aspectos de la movilidad de los grupos humanos a nivel macro regional. Los resultados de esos trabajos mostraron escasas diferencias en la movilidad humana observada a lo largo de un eje latitudinal. Se presentan resultados de $\delta^{18}\text{O}$ basados en un nuevo muestreo de aguas del sur de Mendoza. Mediante la modelación espacial usando SIG se identifican áreas isotópicas vinculadas a las cuencas de donde provienen las muestras. Sobre este marco de referencia se discute la movilidad humana arqueológica. Para ello se analizan dos casos arqueológicos. Los resultados obtenidos confirman la tendencia presentada en trabajos previos, en los que se diferencian isotópicamente dos áreas con señales diferenciables. Los resultados señalan una movilidad espacialmente más restringida a la asumida previamente.

⁷⁷ Instituto de Evolución, Ecología Histórica y Ambiente (IDEVEA-CONICET & UTN); San Rafael, Mendoza

⁷⁸ North Texas University; Denton, Texas

Isótopos de estroncio en los Andes del sur (Argentina y Chile): Escalas de movilidad y procesos de migración

Ramiro Barberena⁷⁹, Petrus le Roux⁸⁰, Víctor Durán¹, Alejandra Gasco¹, Carina Llano¹, Erik Marsh¹, Paula Novellino⁸¹, Augusto Tessone⁸², Luis Cornejo⁸³, Fernanda Falabella⁸⁴, Lorena Sanhueza⁶, Cecilia Frigolé¹ y Francisca Santana⁸⁵

La escala espacial de los movimientos en las sociedades humanas del pasado es un aspecto clave para interpretar la estructura espacial del registro arqueológico en distintos niveles que van desde los territorios ocupados en forma diaria a movimientos y migraciones disruptivos de lo cotidiano. Presentamos los resultados de un nuevo proyecto macro-regional basado en el análisis de isótopos de estroncio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) en dientes y huesos humanos. Se evalúa la escala espacial de las sociedades humanas y se considera la incidencia de procesos de migración en la conformación de dichas sociedades. Al integrar investigadores de Argentina y Chile, se puede articular el análisis en una escala macro-regional. Las muestras fueron analizadas en *el Department of Geological Sciences, University of Cape Town* (Sudáfrica).

Se presenta un marco geológico que abarca desde el océano Pacífico hasta las planicies sedimentarias en Argentina. Identificamos ocho regiones geológicas relevantes a nivel geológico: 1) océano Pacífico, 2) Cordillera de la Costa, 3) Valle o Depresión Central, 4) Cordillera Principal occidental, 5) Cordillera Principal oriental, 6) Cordillera Frontal, 7) Precordillera y 8) Planicies sedimentarias. El primer objetivo es calibrar las variaciones en estroncio disponible a nivel biológico mediante la caracterización de plantas y roedores. El segundo objetivo consiste en reconstruir historias de vida de múltiples individuos procedentes de contextos de los últimos 2000 años. Este marco será integrado con otros indicadores arqueológicos sobre subsistencia, movilidad, intercambio y demarcación social del espacio. El trabajo en escala macro-regional contribuirá a plantear preguntas nuevas para escalas menores y rediscutir reconstrucciones previas.

⁷⁹ CONICET. Laboratorio de Paleoecología Humana, Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina

⁸⁰ Department of Geological Sciences de la University of Cape Town. Cape Town, Sudáfrica.

⁸¹ CONICET, Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas “Juan Cornelio Moyano”. Mendoza, Argentina.

⁸² CONICET. Instituto Nacional de Geocronología y Geología Isotópica, Universidad Nacional de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina

⁸³ Universidad Alberto Hurtado, Departamento de Antropología. Santiago, Chile

⁸⁴ Universidad de Chile, Departamento de Antropología. Santiago, Chile.

⁸⁵ Universidad de Antofagasta, Chile. Research Laboratory for Archaeology and the History of Art, University of Oxford. Oxford, Reino Unido.

Primeras aproximaciones a la confrontación entre líneas de base de isótopos de oxígeno y de estroncio desde la costa del océano Pacífico a las planicies sedimentarias en Argentina, entre las latitudes 33° y 34°30' S.

Fernanda Falabella⁸⁶, Petrus le Roux⁸⁷, Luis Cornejo⁸⁸, Lorena Sanhueza¹, Cecilia Frigolé⁸⁹, Carina Llano⁴, Francisca Santana⁹⁰ y Ramiro Barberena⁹¹

La movilidad espacial de los seres humanos es uno de los aspectos claves para entender los sistemas de asentamiento y las lógicas detrás de la organización social. No obstante, ha sido uno de los temas más complejos de abordar desde la materialidad arqueológica. Hace años se vienen implementando los análisis de isótopos estables de carbono, nitrógeno y oxígeno para inferir, desde los huesos y dientes, la dieta y el agua bebida como indicadores de la procedencia/movilidad de los individuos. Últimamente hemos iniciado estudios de isótopos radiogénicos de estroncio para evaluar lo que estos análisis pueden aportar en el escenario geológico y ambiental como indicadores de la movilidad espacial de los individuos.

Presentaremos los primeros resultados de isótopos de estroncio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) en fauna y plantas del sector chileno para evaluar las diferencias que marca la naturaleza dentro de la zona de estudio y en qué medida estos son complementarios con las variaciones previamente establecidas para el $\delta^{18}\text{O}$ del agua. Por otra parte, discutiremos los resultados de análisis de isótopos de estroncio en huesos humanos y cerámica del sector chileno comparándolos con los datos de $\delta^{18}\text{O}$ para evaluar el potencial de estos análisis para el tema de la movilidad.

⁸⁶ Universidad de Chile, Departamento de Antropología, Santiago

⁸⁷ Department of Geological Sciences de la University of Cape Town. Cape Town, Sudáfrica

⁸⁸ Universidad Alberto Hurtado, Departamento de Antropología. Santiago, Chile

⁸⁹ CONICET. Laboratorio de Paleoecología Humana, Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina

⁹⁰ Universidad de Antofagasta, Chile. Research Laboratory for Archaeology and the History of Art, University of Oxford. Oxford, Reino Unido

⁹¹ CONICET. Laboratorio de Paleoecología Humana, Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina

Mapa Predictivo de estroncio biodisponible para el Noreste de Patagonia (Argentina)

Alejandro Serna⁹², Luciano Prates¹, Domingo C. Salazar-García⁹³, Emiliano Mange⁹⁴, Clément Bataille⁹⁵

Los isótopos de estroncio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) son una de las herramientas más frecuentemente utilizadas para estudiar paleomovilidad y procedencia en arqueología. Su implementación está afectada a la utilización de una línea de base que sea capaz de reflejar el estroncio biodisponible en una región determinada, es decir, aquel que ingresa al ciclo ecológico y que será incorporado por el organismo bajo estudio. En la actualidad, no existe un consenso acerca de cuál es el modo más óptimo para construir este marco de referencia. Gran parte de las investigaciones se basa en el análisis empírico de restos humanos y faunísticos presuntamente locales, y de muestras de conchas de gasterópodo, suelo, plantas y/o agua. Otros trabajos modelan los valores de estroncio a partir del conocimiento de la litología regional mediante mapas geológicos, y usan como variables el tipo y edad de las rocas, así como las tasas de meteorización (modelos *process-based*). Sin embargo, el acervo de Sr biodisponible puede estar influenciado por diversos factores según la región (e.g. aerosol marino, caída de cenizas); y en el caso de los modelos *process-based*, su poder predictivo suele estar limitado por la dificultad de incorporar esos factores y por la resolución de los mapas base. El objetivo de este trabajo es generar un mapa de Sr biodisponible de alta resolución para la provincia de Río Negro (Norpatagonia, Argentina). Para ello, se analizó el Sr en más de 75 muestras (micromamíferos, plantas y suelo) y se aplicaron regresiones de tipo *machine-learning* para integrar esos datos empíricos con modelos globales *process-based* previamente construidos y diversas variables geoambientales.

⁹² CONICET - División Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

⁹³ Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología, Grupo de Investigación en Prehistoria IT-622-13 (UPV-EHU)/IKERBASQUE-Basque Foundation for Science, Vitoria, Spain. Department of Geological Sciences, University of Cape Town, Cape Town, South Africa.

⁹⁴ División Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata

⁹⁵ Department of Earth and Environmental Sciences, University of Ottawa, Ottawa, Canada. Department of Geological Sciences, University of North Carolina, Chapel Hill, N.C., United States of America.

SESIÓN 5: PALEOAMBIENTE Y SU IMPLICANCIA EN PROCESOS SOCIALES

Oxygen isotope analysis lend insight into shellfish harvesting patterns of hunter-gatherer-fishers from Baja California, Mexico

Enah Fonseca⁹⁶, Sharon Herzka⁹⁷, Miguel Téllez⁹⁸, Miguel Santa Rosa del Río⁹⁹

Oxygen stable isotope ratios derived from 66 prehistoric mussel (*Mytilus californianus*) shell calcite subsampled were used to infer shellfish harvesting patterns for the Archaic (8000-1500 years BP) and Late Prehistory (1500-140 BP) in the northwestern coast of the Baja California peninsula, Mexico. During the Late Prehistoric period, new social organization styles were developed. It is believed that Yuman groups that arrived prior to the Late Prehistoric period had a different subsistence strategy than that of their predecessors, with a more marked seasonal pattern to their harvesting rather than year-long resource use. We hypothesized that if the settlement pattern of the hunter-gatherer-fishers who occupied the Bajamar-Jatay area changed from permanent to seasonal during the transition between the Archaic and Late Prehistory, we should be able to document the change based on oxygen isotopic analysis of California mussel calcite, back-calculated temperatures of calcite deposition and comparison to seasonal sea surface temperature reconstructions. The results suggest that mussels were collected mainly during the fall and winter seasons (63.6%), followed by summer (24.2%), spring (9.1%) and to a lesser extent in late summer/early fall (3%). Except for one stratum in which the harvest seems to have taken place primarily during the fall, most shellfish collections appear to have occurred throughout the year in the shell middens from the Archaic as well as the Late Prehistory. These findings contradict the hypothesis that following the arrival of Yuman groups harvesting activities were seasonal.

⁹⁶ Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Ensenada, Baja California, México

⁹⁷ Departamento de Oceanografía Biológica. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). Ensenada, Baja California, México

⁹⁸ Facultad de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Ensenada, Baja California, México

⁹⁹ Facultad de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Ensenada, Baja California, México

Condiciones paleoceanográficas costeras y adaptación humana a lo largo del Holoceno en la costa sur del Desierto de Atacama (Chile, 25°S)

Carola Flores¹⁰⁰, Laura Olguín¹⁰¹, Sandra Rebolledo¹⁰², Jimena Torres¹⁰³, Diego Salazar¹⁰⁴,
Bernardo R. Broitman¹⁰⁵

Así como condiciones oceanográficas locales y regionales juegan un rol importante en las características de los hábitats costeros, las estrategias de subsistencia desarrolladas por los grupos humanos que habitaron la costa están fuertemente vinculadas a la dinámica natural de estos hábitats y sus recursos. ¿Cuáles fueron las condiciones oceanográficas locales en la zona de Taltal a lo largo del Holoceno? ¿Qué role tuvieron estas condiciones oceanográficas en las estrategias de subsistencia desarrolladas por los grupos humanos que habitaron la zona de estudio? Con el fin de explorar esta pregunta, presentamos 1) resultados isotópicos (δO^{18} y δC^{13}) sobre carbonato de calcio de conchas arqueológicas como proxies de temperatura superficial del mar (TSM) e intensidad de la sugerencia y 2) resultados de análisis arqueo faunísticos de especies costeras como proxies de actividades de subsistencia humana. A través de estas líneas de evidencia y su contexto arqueológico, buscamos, a través de un caso de estudio, revisar las implicancias de variaciones paleo-ambientales sobre procesos sociales y económicos evidenciados a lo largo del Holoceno en el registro arqueológico de la Costa del Desierto de Atacama.

¹⁰⁰ Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Coquimbo, Chile

¹⁰¹ Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile

¹⁰² Departamento de Prehistoria, Universidad Autónoma de Barcelona. Culture and Socio-ecological Dynamics (CaSEs). España.

¹⁰³ Universidad de Magallanes, Chile

¹⁰⁴ Universidad de Chile, Santiago, Chile

¹⁰⁵ Universidad Adolfo Ibañez, Viña del Mar, Chile.

Modern $\delta^{18}\text{O}$ Isotopic signal of tropical-extratropical rainfall/plant cellulose in the Southern Atacama Desert as a key tool for the past

de Porras, M. E.¹⁰⁶, Carré, M.¹⁰⁷, Muñoz, L.¹⁰⁸, Maldonado, A.¹⁰⁹ and Boom A.

The southernmost part of the Atacama Desert (24-27°S; SAD) lies in the transitional area between the tropical and extra-tropical rainfall systems providing a unique chance to trace their interactions in the past. Even though the source of the rainfall associated to the Late Pleistocene wet phases has been largely discussed, $\delta^{18}\text{O}$ isotopic analysis was not applied for such purpose. Here we present the first attempt to calibrate the plant cellulose $\delta^{18}\text{O}$ as an indicator of rainfall $\delta^{18}\text{O}$ along the SAD which would provide the basis for robust paleoclimatic interpretations based on the fossil plant macro-remains cellulose isotopic record preserved in rodent middens. Thus, modern water (rainfall, ice, snow, rivers and salt lakes) as well as plants samples were collected at different altitude and latitude in the SAD. Besides, the synoptic conditions prevailing during rainy days were characterized to state the modern mechanisms delivering precipitation throughout the area during the sampling period. Winter and summer rainfall isotopic values are clearly aligned along the meteoric line and could be easily distinguished based on their $\delta^{18}\text{O}$ composition of -12 (± 1.1)‰ and -6.5 (± 2.5)‰, respectively. Summer (winter) rainfall $\delta^{18}\text{O}$ composition shows a negative (positive) correlation with altitude which is consistent with the origin of precipitation. Winter rain $\delta^{18}\text{O}$ presents a latitudinal effect related to the distal location of the SAD from its source but also given by the synoptic mechanisms that delivered the precipitation. The $\delta^{18}\text{O}$ plant cellulose-rainfall calibration set is being carried on so as to state their potential relationships. FONDECYT #11150089; 1181627

¹⁰⁶ Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales, CCT Mendoza CONICET, Argentina.

¹⁰⁷ Laboratoire d'Océanographie et du Climat : Expérimentations et Approches Numériques (LOCEAN), France.

¹⁰⁸ Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Coquimbo, Chile

¹⁰⁹ Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Coquimbo, Chile, Universidad de La Serena, Chile.

**Fuentes de aprovisionamiento de materia prima
para la fabricación de anzuelos de concha en *Choromytilus chorus* en la costa sur del
Desierto de Atacama (Chile, 25°S)**

Carola Flores¹¹⁰, Pedro Andrade¹¹¹, Marcelo Rivadeneira¹

Anzuelos de concha en *Choromytilus chorus* (*C. chorus*) están presentes en sitios arqueológicos de la costa norte de Chile desde Arica (18°S) hasta Guanaqueros (30°S) con fechas entre 7500 y 4500 años antes del presente (AP) y han sido definidos como parte de la “Cultura del Anzuelo de Concha” de sociedades pescadoras pre-cerámicas. La materia prima utilizada para la fabricación de estos anzuelos corresponde a una especie de molusco filtrador de distribución geográfica amplia (Perú a Magallanes) pero discontinua. Para la zona de estudios, investigaciones biológicas destacan lo poco abundante, circunscrito y poco accesible de esta especie de molusco (desde 4 a 20 metros de profundidad bajo la línea de marea). En los conjuntos arqueo-malacológicos de la costa de Taltal, conchas de *C. chorus* son extremadamente escasas (>1%) y se encuentran exclusivamente asociadas a la presencia de artefactos de pesca y ornamentos. Por el contrario, conchas de *C. chorus* son muy abundantes en conjuntos arqueo-malacológicos de la costa de Antofagasta y Copiapó donde parece haber sido, además de materia prima para anzuelos, un importante recurso alimenticio. Esto sugiere la baja abundancia o ausencia de conchas de *C. chorus* en la zona de Taltal durante la prehistoria. El presente estudio examina el potencial de isótopos de carbón y oxígeno en conchas de *C. chorus* para evaluar el origen de la materia prima y las implicancias socio-económicas de su origen local o foráneo.

¹¹⁰ Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Coquimbo, Chile

¹¹¹ Carrera de Antropología, Universidad de Concepción. Programa de Doctorado UTA-UCN

SESION POSTERS

Preliminary results of the reconstruction of shallow water ecosystems from the Strait of Magellan, Patagonia: implications for human subsistence during the Late Holocene*

Jimena Torres¹¹², Francisca Santana-Sagredo¹¹³, Chris Harrod¹¹⁴, Karina González¹¹⁵, Pablo Pérez¹¹⁶, Claudia Andrade¹, Flavia Morello¹, M. San Román¹, C. Flores¹¹⁷

Patagonia marine hunter-gatherers based their subsistence mainly on marine resources. Important changes were perceived in fishing strategies, since between 6000-2000 BP there was a strong predisposition to the exploitation of demersal species. Ca. 1500 BP fishing shifted to kelp forests taxa. These modifications may reflect cultural or environmental changes. Palaeoceanographic studies show considerable dynamism in marine ecosystems during the Holocene, due to fluctuations in sea temperature, salinity, meltwater and productivity. Important inputs of meltwater during Late Holocene could have impact on the human subsistence.

Our objective was to assess the changes in feeding mode, feeding behavior and trophic level in shallow-water fishes during the Late Holocene, in order to evaluate the environmental constrains of human responses. We undertook analyses of collagen $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$ from the remains of benthic coastal and demersal archeological fish from 3 periods: 3500-2000 BP, 2000-300 BP and modern fish.

Preliminary results indicate that *C. gobio* had a similar isotopic core niche in both periods. Modern *Patagonothen sp.* are considerably ^{13}C depleted in relation to samples from 3500-2000 BP and suggest a shift to the consumption of prey increased by pelagic-derived C as compared to the ^{13}C enriched prey consumption for the earlier period which was probably driven by benthic derived C. The isotopic niche of *S. australis* differed in both archaeological periods, which could indicate that fish were feeding in different environments. Conversely, modern *S. australis* are enriched in ^{15}N , potentially indicating an increase in trophic position or shifts at the base of the food web.

¹¹²* FONDECYT 3170733, FONDECYT 1190984, CONICYT-PAI77170027, NEXER-UMAG, UASIF is funded by Fondequip V-EQM160171. Núcleo Milenio-INVASAL, Chile.
Universidad de Magallanes

¹¹³ Instituto de Ciencias Naturales Alexander von Humboldt, Universidad de Antofagasta

¹¹⁴ Instituto de Ciencias Naturales Alexander von Humboldt, Universidad de Antofagasta. University of Antofagasta Stable Isotope Facility, Instituto de Antofagasta, Universidad de Antofagasta. Milenio INVASAL, Concepción, Chile.

¹¹⁵ Instituto de Ciencias Naturales Alexander von Humboldt, Universidad de Antofagasta. Milenio INVASAL, Concepción, Chile

¹¹⁶ Instituto de Ciencias Naturales Alexander von Humboldt, Universidad de Antofagasta. Stable Isotope Facility, Instituto de Antofagasta, Univ. Antofagasta.

¹¹⁷ Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), La Serena, Chile.

Dieta y Movilidad en Camélidos del sitio El Brujo (Lambayeque) costa norte del Perú: Nuevas evidencias a partir de análisis incremental de isótopos estables en esmalte dental

Francisca Santana-Sagredo¹¹⁸, Elise Dufour¹¹⁹, Nicolas Goepfert¹²⁰

Estudios de isótopos estables en muestras arqueológicas de la costa norte del Perú han sugerido que un número considerable de camélidos domésticos habría habitado en forma permanente los valles costeros de la región. Estas investigaciones se han enfocado en la cultura Moche y Chimú. Existe relativamente poca información sobre camélidos domésticos en sitios de la cultura Lambayeque (850-1350 d.C.). Hasta la fecha sólo se han publicado dos estudios sobre dieta de camélidos Lambayeque, basados en isótopos de carbono y nitrógeno. En este trabajo presentamos los primeros análisis incrementales en esmalte dental de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$ en incisivos, premolares, 1^{eros}, 2^{dos} y 3^{eros} molares de camélidos provenientes de entierros de la Huaca Cao Viejo-El Brujo (valle de Chicama), con el objetivo de evaluar sus patrones de dieta y movilidad. Los resultados presentan una alta variabilidad para $\delta^{13}\text{C}$ en las diferentes piezas dentales analizadas encontrándose en un rango entre -10.1‰ a +1.3‰; mientras que para $\delta^{18}\text{O}$ los valores oscilan entre -4.1‰ a 2.3‰. La mayor parte de los camélidos habría habitado en la costa en base a los altos valores de $\delta^{18}\text{O}$, sin embargo algunos de ellos presentan una composición empobrecida en ^{18}O sugiriendo un acceso a diferentes fuentes de agua. Los resultados de $\delta^{13}\text{C}$ sugieren un alto consumo de recursos C_4 en gran parte de los individuos analizado, salvo en dos individuos que reflejan bajas señales de $\delta^{13}\text{C}$. Se concluye que los resultados para bioapatita de esmalte dental sugieren una probable permanencia en la costa para los camélidos Lambayeque.

¹¹⁸ Instituto de Ciencias Naturales Alexander von Humboldt, Universidad de Antofagasta, Antofagasta, Chile.
School of Archaeology, University of Oxford, Oxford, UK

¹¹⁹ Muséum National d'Histoire naturelle, AASPE UMR7209 CNRS, Paris, France

¹²⁰ CNRS, ARCHAM UMR, Nanterre, France

**Proyecto CAMHUDES:
Análisis isotópicos de huesos de camélidos de la precordillera de Arica, extremo norte de Chile**

Camila Castillo¹²¹, Elise Dufour¹²², Marcela Sepúlveda¹²³, Matthieu Lebon⁴

El estudio del arte rupestre en la precordillera del extremo norte de Chile (2.500-3.800 msnm) ha permitido evidenciar importantes cambios en la interacción humano-camélido, mediante la identificación de escenas que indican transformaciones etológicas en los animales y en las prácticas humanas vinculadas a estos animales.

Desde el registro arqueozoológico asociado a cazadores recolectores arcaicos (10.500- 1.500 a.p.) se han abordado preguntas vinculadas a su movilidad e interacción, estrategias de caza, y tipos de consumo. Sin embargo, nuestros análisis esencialmente macroscópicos sobre un material altamente fragmentado, sustentaron erróneamente la idea que era imposible datar el material óseo, así como efectuar análisis isotópicos. Para ahondar en las interrogantes relacionadas con la interacción humano-camélido buscamos caracterizar el grado de preservación de colágeno en unidades anatómicas previo a su análisis isotópico de forma de optimizar la selección de muestra y asegurar resultados viables y útiles a nuestro problema de estudio. Para ello se realizaron análisis FT-IR en modo ATR y precisar la cantidad de colágeno óseo conservado en 24 huesos (falanges, astrágalos, calcáneos) de 3 sitios: Confluencia, Tangani 1 y El Alto.

Los resultados indican que los niveles de colágeno preservados son muy buenos, cercanos a los niveles actuales para algunas unidades, lo que permitirá la extracción de muestras para el análisis de isótopos de carbono y nitrógeno para la reconstrucción de variaciones dietéticas de los camélidos a lo largo del tiempo y con ello aportar datos inéditos para la región sobre movilidad e historias de vida de estos animales, además de antecedentes paleoambientales.

¹²¹ Postgrado en Antropología Universidad de Tarapacá/Universidad Católica del Norte. ONG Tarukari

¹²² MNHN, UMR 7209 CNRS, France.

¹²³ Instituto de Alta Investigación, Universidad de Tarapacá- UMR 8220 y UMR 8096 CNRS, France.

⁴ MNHN, UMR 7194 CNRS, France

Domesticación de camélidos en el centro-sur del Semiárido Chileno (32°-30°S). Una evaluación desde la osteometría e isótopos estables

Patricio López M.¹²⁴, Andrés Troncoso¹²⁵, Daniel Pascual¹²⁶ y Pablo Larach¹²⁷

Uno de los problemas arqueológicos que han sido parcialmente abordados en la prehistoria del Semiárido chileno es la domesticación de camélidos. Los estudios realizados no han definido con claridad si este proceso fue local o bien fue el producto de la introducción de taxones domésticos desde áreas vecinas. Para abordar este problema, el presente trabajo aborda el análisis osteométrico e isotópico de muestras de camélidos provenientes de contextos arqueológicos del Choapa, Limarí y Elqui (32°-30° S) desde inicios del Arcaico hasta el Periodo Tardío. Esta investigación tuvo por objetivos: **(a)** explorar la domesticación como un posible proceso local o de origen foráneo y **(b)** establecer una cronología base para estos eventos. El análisis osteométrico se llevó a cabo en 887 especímenes óseos del esqueleto apendicular provenientes de 19 sitios, y se abordó mediante el Análisis de Conglomerados (UPGMA), Componentes Principales (PCA) y el Índice de Tamaño Logarítmico (LSI). El estudio isotópico contempló 58 muestras analizadas por medio de Carbono en apatita-colágeno, Nitrógeno en colágeno y Oxígeno en apatita. La correlación entre los datos osteométricos e isotópicos indican para el Periodo Medio (1.200-800 años AP) camélidos de talla muy pequeña y con un mayor consumo de plantas C₄. Este morfotipo pequeño se mantiene durante el Intermedio Tardío, mientras que en el Tardío aparecen camélidos afines a tallas de llamas cargueras. Estos resultados nos sugieren la introducción de camélidos domésticos durante el Periodo Medio, caracterizados por un morfotipo de *Lama glama* de talla pequeña, sin evidencias de un proceso local de domesticación.

¹²⁴ MUHNCAL

¹²⁵ Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Antropología, Universidad de Chile

¹²⁶ Departamento de Antropología, Universidad Alberto Hurtado

¹²⁷ Arqueólogo independiente

Consideraciones preliminares sobre la dimensión paleopatológica en el estudio de isótopos estables: Un caso exploratorio en Chile Central

Pedro Andrade¹²⁸, Lía Leyton-Cataldo¹²⁹ y Francesca Mengozzi-Fuentes¹³⁰

Los casos de treponematosi durante el Periodo Alfarero Temprano (PAT) en Chile Central son escasos y se encuentra solo reportada en el sitio ENAP-3 (Ávalos y Saunier, 2011). Lamentablemente, los individuos afectados no presentan fechados ni análisis de isótopos estables. Durante las excavaciones y análisis del sitio El Corte (Región Metropolitana), se registraron dos individuos afectados por treponematosi. Uno de ellos, correspondiente a un individuo adulto femenino, fue fechado y sometido a estudios de isótopos estables, presentando una antigüedad de 1820 ± 20 años (205 [248] 339 cal d.C.), transformándose – hasta ahora – en el individuo más temprana de esta patología en la zona de estudio.

Estudios recientes en Europa (Salesse et al., 2019), indican que los individuos que presentan treponematosi poseen valores levemente más bajos de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$, que en individuos sanos. Mientras que los valores de $\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$, no presentarían variaciones. Lo anterior se explicaría por cambios en el metabolismo causado por la misma enfermedad y tratamientos médicos, que incluían medicamentos y cambios dietarios.

Al comparar los valores del individuo de El Corte con aquellos obtenidos para el PAT de Chile Central (Sanhueza et al., 2010) indican una situación similar a aquella reportada en el Viejo Mundo. Si bien estas diferencias podrían explicarse por cambios metabólicos de la enfermedad sobre la absorción de nutrientes, somos cautos ante la falta de una muestra mayor. Sin embargo, creemos que, así como se produce en este caso, las interpretaciones de los resultados de análisis isotópicos deben considerar la dimensión patológica de los individuos muestreados.

¹²⁸ Carrera de Antropología, Universidad de Concepción. Programa de Doctorado UTA-UCN

¹²⁹ Antropóloga Física Independiente

¹³⁰ Área de Patrimonio Cultural, Pares&Alvarez Consultores.

Evaluando la potencialidad de los isótopos estables (C y N) en colágeno óseo de micromamíferos como proxy paleoclimático y paleoecológico en ambientes áridos

J

José Manuel López¹³¹, Gisela Quiroga¹³², Armando Dauverné², Adolfo Gil¹³³

Los estudios paleoecológicos y paleoclimáticos en ambientes áridos son muy poco frecuentes y generalmente de baja resolución temporal y espacial. Entre las razones de ello pueden identificarse que los proxies disponibles no siempre son adecuadamente preservados en los archivos del Pleistoceno final y Holoceno o su poder resolutivo es muy bajo. Con el fin de mejorar esta limitación, este trabajo se propone evaluar y discutir las implicancias de los isótopos estables (C y N) de micromamíferos como proxy ambiental y climático. Se recolectaron sistemáticamente egagrópilas de aves rapaces en distintas localidades de muestreo del Centro Occidente Argentino y se recuperaron los restos óseos de micromamíferos contenidos en ellas. Los micromamíferos poseen requerimientos ecológicos espacialmente acotados, a nivel de microhábitat. Su ciclo de vida los restringe a escalas temporales cortas, generalmente en el orden de unos pocos años. Por ello se espera que la información isotópica obtenida refleje una escala espacial y temporal precisa para escalas paleo/arqueo. Los resultados provienen de seis puntos de muestreo realizados en el Desierto de Monte. Los primeros análisis se realizaron sobre colágeno óseo de *Graomys griseoflavus*, *Calomys musculinus* y *Ctenomys* sp.

¹³¹ Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas, (IADIZA, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET)- Instituto de Arqueología y Etnología (Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo)

¹³² Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales; Laboratorio de Isótopos Estables en Ciencias Ambientales (IANIGLA, LIECA, CCT CONICET Mendoza)

¹³³ Instituto de Evolución, Ecología Histórica y Ambiente (CONICET/UTN FRSSR), San Rafael, Argentina

Afinidades dietéticas en muestras bioantropológicas de Chile Central: exploración mediante un modelo de mezcla bayesiana

Pablo Díaz¹³⁴ y Laura Olguín¹³⁵

Los modelos de mezcla bayesiana han sido utilizados en estudios de ecología isotópica para cuantificar el aporte dietético de distintos recursos dietéticos a un conjunto de consumidores. Estos modelos descansan en un cuidadoso control del input de datos correspondientes a los valores isotópicos de una red de recursos, que luego son comparados con los valores isotópicos de los consumidores para evaluar el aporte que hace cada recurso a su dieta.

El uso de estos modelos en arqueología se ha orientado principalmente a establecer cuáles eran los recursos preferidos por determinadas poblaciones humanas de acuerdo a su entorno y complejidad social; pero uno de sus problemas radica en la posibilidad de reconstruir apropiadamente la red de recursos a partir de los contextos arqueológicos, especialmente en áreas donde no hay una buena conservación de los restos orgánicos asociados a la dieta.

Considerando la dificultad para reconstruir esta red de recursos, este trabajo explora el uso de estos modelos para evaluar la afinidad isotópica ($\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$) entre las dietas de una muestra de 11 individuos registrados en el sitio Salvador 1, respecto a un conjunto de muestras bioantropológicas de Chile Central agrupadas de acuerdo a grupos culturales (Arcaico, Comunidades Alfareras Iniciales, Bato, Llolleo y Aconcagua). Los resultados obtenidos de este ejercicio se discuten en función de las dataciones obtenidas para los individuos muestreados del sitio Salvador 1 y la eventual adscripción cultural de los contextos mortuorios en que se registraron.

¹³⁴ Osteam Ltda.

¹³⁵ Programa Doctorado UTA-UC. Andino Consultores

Análisis paleodietario de individuos del período Formativo hallados en sitios arqueológicos de Amaicha del Valle (Tucumán, Argentina)

Pablo Ojeda¹³⁶, Violeta A. Killian Galván¹³⁷, Carolina Somonte¹³⁸, Carlos Baied¹³⁹, Héctor O. Panarello¹⁴⁰

Se exponen los primeros resultados del análisis de isótopos estables del carbono sobre colágeno e hidroxiapatita ($\delta^{13}\text{C}_{\text{co}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$) y nitrógeno ($\delta^{15}\text{N}$) en seis individuos humanos hallados en contextos funerarios de los sitios arqueológicos Bajo Los Cardones (n = 2), El Remate (n = 1) y Finca Cruz (n = 3), todos ellos ubicados en la región de Amaicha del Valle (Tucumán, Argentina). Los mismos fueron efectuados en el registro óseo y dental de los individuos, considerando al menos dos mediciones en los molares 1 y 3 cuando estos estuvieran disponibles. A su vez, con el fin de construir modelos para la inferencia paleodietaria, se realizaron análisis isotópicos sobre ejemplares de fauna arqueológica (*Lama glama*) y actual (*Lama guanicoe*), como también en vegetales de consumo humano cultivados (*Zea mays* y *Chenopodium quinoa*) y silvestres (*Geoffroea decorticans*, *Prosopis nigra* y *Prosopis alba*). Finalmente, se midieron pasturas con potencial forrajero para camélidos, considerando los tres biomas que existen dentro del área de estudio (estepa arbustiva, ambientes de vega/pajonal y los pequeños bosques).

Se registró una escasa variación en la dieta humana a lo largo del tiempo, predominando siempre el maíz. Asimismo, los camélidos consumidos tuvieron un fuerte componente de forrajes bajo la vía fotosintética C₄ en su dieta, siendo resultado del uso de recursos del mundo agrícola (maíz o rastrojos de ese cultivo) para la alimentación de los rebaños. Esto pudo ser una respuesta a las necesidades de un complemento a la alimentación durante la estación seca o bien una estrategia mutualista desarrollada a fin de maximizar los rendimientos agrícola-pastoriles.

¹³⁶ Centro de Investigaciones en Ecología Histórica / Facultad de Ciencias Naturales e Instituto M. Lillo / Universidad Nacional de Tucumán / Argentina.

¹³⁷ CONICET/Instituto Interdisciplinario Tilcara, Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires / Argentina.

¹³⁸ Instituto de Arqueología y Museo. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán - / Argentina.

¹³⁹ Centro de Investigaciones en Ecología Histórica / Facultad de Ciencias Naturales e Instituto M. Lillo / Universidad Nacional de Tucumán / Argentina.

¹⁴⁰ INGEIS-CONICET-UBA. / Argentina.

Bridging archeology and population dynamic theory: The use of summed probability distribution of archeological ¹⁴C-dates and population models for understanding past socio-cultural resilience

Mauricio Lima¹⁴¹, Eugenia M. Gayo¹⁴², Sergio Estay¹⁴³, Claudio Latorre¹⁴⁴, Calogero M. Santoro¹⁴⁵, Nils Chr. Stenseth¹⁴⁶

Paleodemographic inferences based on the summed probability distributions (SPDs) of ¹⁴C-dates combined with the population dynamic theory can help to improve our understanding on long-term mechanisms behind population changes in prehistoric societies. Here, we focused on the past population dynamics of the Rapa Nui society over the past 1000 years, which is often touted as one of the most iconic cases of pre-historic collapse. Population models that integrate coupled agencies and cascading feedbacks between climatic, demographic and ecological factors can be used to test different hypotheses regarding the socio-cultural-environmental trajectory of the Rapa Nui people. These models were fed with a novel 960-year SPDs time-series and existing reconstructions for local paleoecological conditions. Our results show three distinct demographic crash-recovery events at 1722, 1340-1370, 1430-1550 and 1670-1700 CE. Model simulations indicate that such dynamics arise from the feedback between loss of ecosystem services (i.e. intentional deforestation), population levels and hydroclimate conditions (droughts). Demographic declines resulted from the long-term effects of exogenous climatic factors on the island's carrying capacity, linked to reduction of "food supply per capita". Besides vegetation and climate, technological innovations were key factors controlling human population sizes and food supply. In other words, such demographic trajectories involved significant technological innovations and cultural transformations toward less resource cost ceremonial activities (i.e. shift from Moai Cult to the Birdman Cult). Hence, the Rapa Nui history of population recovery and collapse challenges our notion about regime shifts and adaptive paths for achieving resilient social-environmental systems.

¹⁴¹* Funding: Fondecyt #1180121, CONICYT PIA/BASAL FB0002, FONDAP #1511009

Departamento de Ecología, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. Center of Applied Ecology and Sustainability (CAPES), Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

¹⁴² Center of Applied Ecology and Sustainability (CAPES), Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. Center for Climate and Resilience Research (CR)2, Santiago, Chile.

¹⁴³ Center of Applied Ecology and Sustainability (CAPES), Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

¹⁴⁴ Departamento de Ecología, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. Centro UC del Desierto de Atacama, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

¹⁴⁵ Instituto de Alta Investigación, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile

¹⁴⁶ Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis (CEES), Department of Biosciences, University of Oslo, Oslo, Norway.

Circulación de Cerámicas Formativas en torno a San Pedro de Atacama (Chile): Petrografías e Isotopía Radiogénica en Materias Primas

Camila Riera-Soto¹⁴⁷, Francisca Santana-Sagredo¹⁴⁸, Osvaldo González-Maurel¹⁴⁹,
Carolina Agüero¹⁵⁰, Mauricio Uribe¹⁵¹, Petrus Le Roux¹⁵², Isabel Valencia¹⁵³

En el Norte de Chile, los estudios petrográficos microscópicos de cerámicas han servido para confirmar ideas de circulación de objetos construidas a partir del estudio morfológico, funcional y tipológico. Sin embargo, las materias primas no han sido evaluadas desde un punto de vista geológico. Por esto, analizamos fragmentos cerámicos del Período Formativo en San Pedro de Atacama con el objetivo de diagnosticar radios de circulación de cerámica desde su origen como una mezcla de sedimentos con firmas petrográficas-geoquímicas específicas.

Estudiamos petrografía y geoquímica de 56 fragmentos de diferentes tipos cerámicos - Loa Café Alisado, Los Morros, San Pedro Negro Pulido, Loa Rojo Alisado - extraídos en torno al río Vilama tanto para el oasis como para las quebradas que conectan con los Andes. Utilizamos el análisis mineralógico automatizado (QEMSCAN), definiendo el ambiente geológico de las materias primas para cada tipo. Luego, 12 fragmentos fueron analizados en MS-ICP-MS para conocer los valores isotópicos de Pb, Sr, Nd. Estos datos fueron contrastados con valores isotópicos existentes en diferentes bases de datos geológicas de los Andes Centro-Sur. Además, para el Sr, los valores fueron cotejados con datos de Sr biodisponible. Los resultados permitieron acotar áreas de aprovisionamiento de materia prima para los tipos cerámicos analizados, expresando, además, el origen cultural local o foráneo y los ejes de circulación por los cuales las vasijas fueron transportadas y llegaron a ser parte del registro cerámico de contextos domésticos de San Pedro de Atacama.

¹⁴⁷ Programa de Postgrado en Antropología mención Arqueología, Universidad Católica del Norte, San Pedro de Atacama, Chile.

¹⁴⁸ Instituto de Ciencias Naturales Alexander von Humboldt, Universidad de Antofagasta, Antofagasta, Chile

¹⁴⁹ Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad Católica del Norte, Chile;
Department of Geological Sciences, University of Cape Town, Sudáfrica.

¹⁵⁰ Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo, Universidad Católica del Norte, San Pedro de Atacama, Chile.

¹⁵¹ Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile, Santiago, Chile

¹⁵² Department of Geological Sciences, University of Cape Town, Cape Town, South Africa

¹⁵³ Geóloga, Investigadora Independiente

Trayectorias culturales y subsistencia en el archipiélago de Chiloé (41°-43°S), Patagonia, Chile: Cambios e interacción entre sociedades cazadoras-recolectoras y alfareras en áreas insulares durante el Holoceno tardío*

Omar Reyes¹⁵⁴, Augusto Tessone¹⁵⁵, Carolina Belmar¹⁵⁶, Manuel San Román¹, Flavia Morello¹, Ximena Urbina¹⁵⁷ y Mauricio Moraga¹⁵⁸

El archipiélago patagónico septentrional (~41°30' - 47°S), constituye una extensa zona geográfica de 600 km conformada por un sistema insular con notables discontinuidades biogeográficas. Dicho escenario registra los primeros indicios de ocupación humana desde ~6500 años cal AP, por parte de cazadores-recolectores marinos. Sin embargo, el archipiélago de Chiloé describirá un importante cambio en las trayectorias del poblamiento hacia el último milenio con la aparición de tradiciones culturales portadoras de cerámica y horticultura. Estos cambios serán parte de un nuevo escenario cultural, que contrasta con la continuidad de los sistemas de caza, recolección y pesca, mantenidos hasta el contacto europeo en las regiones al sur del golfo de Corcovado, situación refrendada por la presencia de las etnias conocidas como Chono, Kawésqar y Yámana.

Presentamos análisis $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ correspondiente a restos humanos de ocho individuos procedentes de sitios arqueológicos en la Isla/archipiélago de Chiloé. Los valores $\delta^{13}\text{C}$ presentan una media de $-12.1\text{‰} \pm 1.6\text{‰}$, mientras que en el $\delta^{15}\text{N}$ de $17.8\text{‰} \pm 2.1\text{‰}$. Destacamos un fuerte componente marino para las dietas de estas poblaciones para el Holoceno tardío. Los individuos presentan edades radiocarbónicas directas entre *ca* 4800-300 años cal AP, permitiéndonos evaluar cambios y continuidades en los patrones de subsistencia y en la dieta de los grupos que ocuparon este archipiélago. Este conjunto, es comparado con valores obtenidos en cazadores-recolectores-pescadores del resto del archipiélago patagónico, evaluando las trayectorias culturales a lo largo de su secuencia temporal y su distribución espacial.

¹⁵⁴* FONDECYT N°1170726

Centro de Estudios del Hombre Austral. Instituto de la Patagonia Universidad de Magallanes. Punta Arenas, Chile.

¹⁵⁵ Instituto de Geocronología Geología Isotópica (CONICET-UBA).

¹⁵⁶ Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.

¹⁵⁷ Instituto de Historia. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Chile.

¹⁵⁸ Programa de Genética Humana, ICBM, Facultad de Medicina, Universidad de Chile

Inferencias dietarias en sociedades del Holoceno Tardío de Quebrada de Humahuaca y Puna Septentrional, Jujuy, Argentina

Ignacio Lynch Ianniello¹⁵⁹, Mario A. Arrieta¹, Lila Bernardi¹, Osvaldo J. Mendonça¹

En el noroeste del actual territorio argentino, los cambios ocurridos en la organización de las sociedades durante tiempos prehistóricos, junto a marcados contrastes ambientales ecorregionales, propiciaron el surgimiento de diferentes estrategias de subsistencia. El objetivo de este trabajo es explorar la variabilidad en las paleodietas humanas en diferentes contextos ambientales y temporales del territorio de la provincia de Jujuy.

Los valores isotópicos empleados en las evaluaciones ($\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$) fueron obtenidos en muestras óseas y dentales de 32 individuos de ambos sexos provenientes de cinco sitios arqueológicos: Til 20 (Formativo tardío), Til 1 y Yacoraite (Desarrollos Regionales e Inca), Til 43 (Inca e Hispano-Indígena), en Quebrada de Humahuaca; y Doncellas (Desarrollo Regionales e Inca), en Puna.

Para Quebrada de Humahuaca se infiere un predominio de recursos C_4 , atribuible fundamentalmente al consumo de maíz, y la ingesta de proporciones similares de alimentos de origen animal y vegetal. Las diferencias halladas en los valores $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$ entre sitios pertenecientes a diferentes contextos culturales sugieren variaciones en el consumo del maíz a lo largo del tiempo, las cuales no siguen una tendencia lineal. La pequeña muestra de Puna constituye un grupo heterogéneo con una gran dispersión en todos los valores δ analizados, la cual no permite inferir una tendencia dietaria clara. Las configuraciones dietarias en este conjunto varían desde aquellas similares a las de los sitios de Quebrada de Humahuaca, hasta otras basadas fundamentalmente en el consumo de recursos animales y vegetales C_3 .

¹⁵⁹ CONICET - Laboratorio de Osteología y Anatomía Funcional Humana, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

Cambios y continuidades en la movilidad de las poblaciones productivas del oeste de Tinogasta (Catamarca, Argentina)

Norma Ratto¹⁶⁰, Leandro Luna¹⁶¹, Claudia Aranda¹⁶² Adolfo Gil¹⁶³

Diversos pisos ecológicos (valle mesotérmico, precordillera, puna transicional y cordillera andina) fueron articulados por las sociedades productivas del oeste de Catamarca en los últimos 2000 años. Esto implicó el movimiento de los grupos a distintas escalas (intrarregional, interregional y extrarregional) en relación con los procesos sociales, económicos y políticos que se desarrollaron en ese extenso lapso. El análisis del $\delta^{18}\text{O}$ depositado en huesos y dientes es un indicador relevante para discutir temas de movilidad humana, siempre y cuando se cuente con información acerca de las características hídricas de las fuentes de agua potable existentes en los contrastantes ambientes de nuestra región de estudio.

En este trabajo presentamos el primer modelo de movilidad de las poblaciones productivas del oeste tinogasteño que nos permitirá discutir las continuidades y/o cambios en las interacciones sociales a lo largo del primer y segundo milenios de la era, tanto dentro de las regiones de estudio como con otras extrarregionales, especialmente los valles orientales. Para ello nos valemos de los resultados del $\delta^{18}\text{O}$ de 22 muestras de aguas actuales aptas para el consumo humano que provienen de distintos ambientes de las regiones de Fiambalá y Chaschuil. Esta base isotópica se compara con datos obtenidos de muestras de dientes y huesos de 23 individuos (18 regionales y 5 extrarregionales) de ambos sexos, diversas edades y cronologías variadas. Asimismo, se alerta sobre la alta variabilidad del $\delta^{18}\text{O}$ en fuentes de agua potable de la puna transicional y cordillera con respecto al valle mesotérmico.

¹⁶⁰ Universidad de Buenos Aires, Instituto de las Culturas (UBA-CONICET), Facultad de Filosofía y Letras.

¹⁶¹ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, IMHICIHU y Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras.

¹⁶² Universidad de Buenos Aires, Facultad de Odontología. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Instituto de Evolución, Ecología Histórica y Ambiente; Laboratorio de Isótopos Estables en Ciencias Ambientales.

¹⁶³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Instituto de Evolución, Ecología Histórica y Ambiente; Laboratorio de Isótopos Estables en Ciencias Ambientales

Comparing Shifts in Hominin Dietary Paleoecology in Eastern and South Africa during the Plio-Pleistocene Based on Carbon Isotopes

Julia Lee-Thorp¹⁶⁴

Rapidly accumulating evidence from the isotopic composition of fossil tooth enamel allows us to track shifts in hominin dietary ecology more directly than has been previously possible, at individual, site and taxonomic levels. The results have provided new insights to the dietary ecology of hominins in both eastern and South Africa and allowed comparisons between the two regions. Many subSaharan African environments are well-suited for this purpose because of the distinctiveness of the grassy versus tree, shrub and herb photosynthetic pathways. Carbon isotopes indicate the abundance of C₃ (mostly dicots) and C₄ (mostly monocots) resources in the diets of animals, as well as ecosystem shifts in the relative proportions of associated fauna. For hominins the approach is to focus on the proportion of dietary carbon emanating from C₄ sources. Amongst the South African australopiths, carbon isotope data show highly variable contributions from C₄ sources representing somewhere near 30% on average, leaving a major proportion from C₃ sources. The eastern Africa hominin fossil record stretches further back in time, and it's apparent that C₄ foods represented very minor inputs prior to about 3.8Ma. Increases, again highly variable between individuals, occurred over the next few million years. The exceptions to the general trend include the *Paranthropus boisei* lineage in East Africa, which seems to have become an unusual C₄ specialist by the Early Pleistocene, in contrast to early *Homo* individuals in the same regions which remained more clearly generalist. The inclusion of novel C₄ resources marks a fundamental transition in the evolution of hominin lineages in sub-Saharan Africa even while the abundances of edible C₄ resources differed between southern and eastern Africa. Explorations of wet-dry seasonal shifts in edible resources and nutritional compositions between the two regions may help to explain at least some of the differences.

¹⁶⁴ School of Archaeology, University of Oxford

Changes in the activity of El Niño through the Holocene reconstructed from stable isotopes in archaeological mollusk shells from Peru

Matthieu Carré¹⁶⁵

The South American environments and societies are strongly impacted by the interannual climatic variability related to El Niño Southern Oscillation (ENSO). Evaluating past changes in ENSO activity during the Holocene is thus crucial to understand its role in past environmental changes and in the past evolution of human societies. Knowing the range of natural variability of ENSO is also needed to evaluate its sensitivity to external forcings and assess climate change. Reconstructing past sea surface temperature anomalies at a subseasonal scale using oxygen stable isotopes in mollusk shells from Peru is one of the most direct technique to estimate past ENSO activity in the eastern tropical Pacific. Based on the distribution of ENSO-related seasonal anomalies obtained from monthly isotopic records of *Mesodesma donacium* samples from coastal Peruvian archaeological sites, a record of ENSO activity through the Holocene was produced and compared to alternative indicators. Results show that the coastal conditions in Peru were cooler in the early and mid-Holocene as a result of a more intense coastal upwelling. From 10 to 8ka, ENSO activity was similar to the late Holocene, with the occasional occurrence of catastrophic Niño events. Around 7ka, ENSO variability was slightly reduced in the eastern tropical Pacific, and dominated by La Niña events. A significant minimum activity of ENSO is recorded by multiple marine proxies from ~6 to 4 ka. Modern ENSO behavior seems to be established around 3ka. This new history of ENSO calls for a reinterpretation of continental Holocene paleo-environmental records and provides us with a new climatic context for the emergence of agriculture and the rise of Andean civilization.

¹⁶⁵ CNRS-IRD-MNHN-Sorbonne Universités, LOCEAN laboratory, Paris
LID-CIDIS-Facultad de Ciencias y Filosofía, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Peru

LISTA DE CONTACTOS: PRIMER AUTORA O AUTOR DE CADA PRESENTACIÓN

Autor	Correo electrónico
Adolfo Gil	agil@mendoza-conicet.gob.ar
Alejandro Clarot	jano.clarot@gmail.com
Alejandro Serna	aserna@fcnym.unlp.edu.ar
Amr Shahat	akshahat@ucla.edu
Anahí Maturana	anahimf89@gmail.com
Aryel Pacheco	aryel.pacheco@gmail.com
Augusto Tessone	gutitessone@gmail.com
Camila Castillo	camilapaz.f@hotmail.com
Camila Riera	cami.riera.soto@gmail.com
Carina Llano	llano.carina@gmail.com
Carola Flores	carolaflores@gmail.com
Celeste Samec	celestesamec@gmail.com
Chris Harrod	Chris@harrodlab.net
Christophe Snoeck	Christophe.Snoeck@vub.be
Claudio Latorre	clatorre@bio.puc.cl
Elise Dufour	elise.dufour@mnhn.fr
Enah Fonseca	montsenah@yahoo.com.mx
Eugenia dePorras	medeporras@mendoza-conicet.gob.ar
Eugenia Gayo	emgayo@uc.cl
Eva Peralta	evaailenperalta@gmail.com
Fernanda Falabella	ffalabella@vtr.net
Francisca Santana	fr.santana.s@gmail.com
Gustavo Flensburg	gflensbo@soc.unicen.edu.ar
Gustavo Neme	agil@mendoza-conicet.gob.ar
Ignacio Lynch	ignaciolynch@live.com
Jimena Torres	jimenatorreselgueta@gmail.com
José Manuel Lopez	mlopez@mendoza-conicet.gob.ar
Julia Lee-Thorp	julia.lee-thorp@arch.ox.ac.uk
Mai Takigami	mai.takigami@gmail.com
Marcela Pfaff	marce.pfaff@gmail.com
Matthieu Carre	matthieu.carre@locean-ipsl.upmc.fr
Mauricio Lima	emgayo@uc.cl
Mónica Beron	monberon@retina.ar
Omar Reyes	omarreyesbaez@gmail.com
Pablo Diaz	pablo.diaz.jarufe@gmail.com
Pablo Ojeda	violetakillian@gmail.com (segunda autora)
Patricio Lopez	patriciolopezmend@gmail.com
Paul Szpak	paul.szpak@gmail.com
Pedro Andrade	pandradem@udec.cl

Petrus le Roux	petrus.leroux@uct.ac.za
Ramiro Barberena	ramidus28@gmail.com
Verónica Silva-Pinto	veronica.silvap@gmail.com