

Dieta y poblaciones humanas en la costa norte del Chubut (Patagonia Argentina)

* Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET) y Universidad Nacional de la Patagonia. Bv. Alte. Brown s/n. 9120 Puerto Madryn, Chubut.

Correo electrónico: julieta@cenpat.edu.ar

** Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Unidad Académica Río Gallegos. Centro de Investigaciones Dra. Elsa Mabel Barbería. Lisandro de la Torre 1070. 9400 Río Gallegos, Santa Cruz.

Correo electrónico: investrg@unpa.edu.ar

*** University of South Florida. Department of Anthropology. Tampa, FL 33620-8100. Correo electrónico: tykot@chumal.cas.usf.edu; sghg.2hnds@mindspring.com

Julietta Gómez Otero *
Juan Bautista Belardi **
Robert Tykot ***
Scott Grammer ***

INTRODUCCIÓN

Un objetivo importante dentro de las investigaciones de la costa atlántica patagónica es conocer las estrategias de movilidad implementadas por las poblaciones cazadoras-recolectoras y la forma en que utilizaron este ambiente. Para ello se han llevado a cabo, entre otros, estudios de subsistencia, tecnológicos y de patrones de asentamiento (ver síntesis en Gómez Otero 1995 y en Gómez Otero *et al.* 1997,1998). Dentro de los primeros, una vía alternativa y complementaria de los análisis arqueofaunísticos son los estudios de dieta basados sobre isótopos estables ($\delta C13$ y $\delta N15$) que informan sobre el tipo de alimentación predominante en los últimos años de vida de un individuo. Su importancia radica en que constituyen la herramienta idónea para discutir en forma independiente los resultados de análisis arqueofaunísticos y de vegetales asociados al consumo humano. Así, por ejemplo, los estudios de isótopos estables en restos humanos pueden dar cuenta de la presencia y la intensidad del aprovechamiento de vegetales, de los cuales excepcionalmente quedan evidencias directas. Por otra parte, proveen una línea de análisis para la discusión de la movilidad de poblaciones humanas y el intercambio de bienes de consumo entre ellas. En este sentido, resultados de dieta que no se ajustasen al ambiente donde fueron recuperados los restos analizados son el punto de partida para evaluar estas hipótesis. Otro aspecto de interés relacionado con este último punto está dado por la construcción de líneas de "isodietas", que permitan establecer similitudes y diferencias en el tipo de alimentación en un determinado espacio, lo que debiera complementarse con la inclusión de un eje temporal en los análisis.

Aquí se presentan y discuten los primeros datos sobre isótopos estables en colágeno y apatita obtenidos para la costa atlántica continental. Este trabajo continúa la discusión sobre la importancia de los recursos marinos en la dieta de las poblaciones cazadoras-recolectoras que ocuparon la costa norte del Chubut, en especial península Valdés (Gómez Otero *et al.* 1999; Grammer *et al.* 1998) y, por ende, sobre la función que desempeñó este ambiente dentro de los sistemas de movilidad de dichas poblaciones. Por último, la información es evaluada y comparada con resultados de isótopos estables en muestras humanas obtenidas en distintos sectores de la costa de Tierra del Fuego (Orquera y Piana 1997; Yesner *et al.* 1991) y del interior del continente (Fernández y Panarello 1991a y b, 1994; Hedges *et al.* 1992 en Borrero 1993). El trabajo tiene implicaciones para los estudios centralizados sobre el reconocimiento de la variabilidad en el registro arqueológico.

REGIÓN DE ESTUDIO Y ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo se enmarca en el proyecto "Arqueología de cazadores-recolectores en península Valdés, costa central del Chubut" (ver Gómez Otero *et al.* 1999), y a la vez incorpora con fines comparativos esqueletos humanos hallados en otras porciones de la costa norte chubutense y del interior de la provincia, entre los 42° y 43° Lat. S (ver Tabla 1).

A estas latitudes la costa presenta alta variabilidad geomorfológica, ya que de sur a norte se suceden tres golfos (San Matías, San José y Nuevo), existen sectores expuestos al mar abierto (entre Punta Norte y Punta Delgada, y entre Punta Ninfas y el río Chubut),

y por último se encuentra el estuario del río Chubut, que representa la única fuente permanente y abundante de agua dulce. Con respecto a la accesibilidad al mar desde la meseta, hay largos tramos de acantilados altos a pique alternados con bajadas fáciles, las cuales, en su mayoría están cubiertas por dunas.

El clima es templado árido, con precipitaciones medias anuales que oscilan entre los 100 y 200 mm y vientos intensos que soplan preferentemente desde el cuadrante oeste, aunque son también importantes los del norte. Las temperaturas medias anuales van de 7-9° en el centro y oeste a 12-14° en la costa (Beeskow *et al.* 1987). La vegetación predominante es la estepa arbustiva, con especies adaptadas a la aridez y los vientos (Cabrera 1976). La provisión de alimentos vegetales está dada principalmente por los tubérculos del macachín (*Arjona tuberosa*), las bayas del piquillín (*Condalia microphilla*) y las vainas y semillas de dos variedades de algarrobo, el alpataco (*Prosopis alpataco*) y el algarrobito (*Prosopis denudans*). Hacia el interior, se agregan las bayas de distintas variedades de calafate (*Berberis sp.*)

La oferta de recursos marinos faunísticos es amplia: diversidad de moluscos gasterópodos y bivalvos (Ageitos de Castellanos y Landoni 1992; Escofet *et al.* 1978), peces costeros como salmones de mar, meros, róbalo, y pejerreyes, entre otros (Cousseau y Perrotta 1998); y aves que forman extensas colonias, como pingüinos (*Spheniscus magallanicus*) y cormoranes (*Phalacrocorax sp.*) (Yorio *et al.* 1998). Los grandes mamíferos están representados por los lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*), elefantes marinos (*Mirounga leonina*), ballenas (*Eubalaena australis*) y diversos géneros de delfines (Lichter 1992). Los principales recursos terrestres son los guanacos (*Lama guanicoe*) y el fiandú petiso o choique (*Pterocnemia pennata*), que también habitan zonas litorales.

Antes de nuestras investigaciones en península Valdés, la costa norte de la provincia del Chubut había sido muy escasamente explorada por la arqueología (Bórmida 1950; Brunet 1987a y b; Menghin y Bórmida s.f.; Outes 1905, 1915). Nuestros estudios comenzaron en 1994 (Gómez Otero *et al.* 1999) y hasta el presente se han efectuado trabajos de prospección, transectas, muestreos y excavaciones de enterratorios en casi todo el perímetro costanero y en algunos sectores del interior vinculados a lagunas o bajos. Gran parte del material lítico, arqueofaunístico y cerámico obtenido durante las campañas fue estudiado y se cuenta además con 35 dataciones radiocarbónicas, que demuestran que esta región del litoral patagónico ha estado poblada por cazadores-recolectores desde hace por lo menos 4800 años.

DESCRIPCIÓN E IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS SOBRE ISÓTOPOS ESTABLES

Los análisis sobre la proporción de isótopos estables de carbono y nitrógeno en tejido esquelético humano pueden ser usados para reconstruir dietas prehistóricas debido a la fracción diferencial que ocurre en las plantas durante la fotosíntesis (Ambrose 1993; Schoeninger 1995; Schwarcz y Schoeninger 1991; van der Merwe 1992). Con relación a los isótopos de carbono, un grupo de plantas, denominadas C3 fija el dióxido de carbono (CO₂) en un compuesto orgánico que posee tres átomos de C, mientras que otro grupo, llamado C4, lo fija con cuatro átomos de C. Ambos grupos presentan valores de isótopos de carbono diferentes, con promedios de 26‰ y -12‰ respectivamente. Entre las plantas C3 se encuentran la mayoría de los árboles, arbustos y gramíneas de las regiones templadas, siendo prósperas en ambientes húmedos, fríos y nubosos. Las del tipo C4 están representadas por gramíneas de ambientes cálidos áridos y algunas plantas cultivadas como el maíz. Existen también las plantas que siguen el Metabolismo Acido de las Crasuláceas (MAC), entre ellas las cactáceas, que pueden presentar valores de carbono correspondientes tanto a C3 como a C4. Los valores isotópicos de estos grupos de plantas son procesados en la cadena trófica, produciéndose sucesivos fraccionamientos desde su inicio hacia los niveles superiores y presentando valores constantes para cada nivel. Esto permite diferenciar entre el consumo de plantas C3 y C4 y también entre dietas terrestres y marinas (las últimas

con porcentajes isotópicos enriquecidos tanto en carbono como en nitrógeno) (Ambrose 1993). Los isótopos de carbono de organismos marinos y de agua dulce son más variables, dependiendo de las circunstancias ecológicas locales y a menudo se superponen estos valores con los de plantas terrestres y sus consumidores. La fauna de agua dulce tiende a tener valores isotópicos de carbono del rango C3, mientras que los organismos marinos como moluscos, crustáceos, peces y mamíferos presentan enriquecimiento isotópico en relación con los alimentos C3, mostrando valores más cercanos a plantas C4. Esto significa que, si hubo poblaciones que tuvieron acceso a recursos del mar y también a plantas C4 como el maíz, es muy difícil discriminar uno u otro tipo de alimento teniendo sólo en cuenta las proporciones isotópicas de carbono. En este sentido, es potencialmente problemático distinguir la contribución de ballenas a la dieta, dado que por ser consumidoras de plancton no reflejan enriquecimiento en isótopos de carbono.

Para estimar el aporte relativo de recursos marinos y terrestres a la porción proteínica de la dieta, se puede usar la combinación de valores de carbono y nitrógeno. Los peces, aves consumidoras de peces y mamíferos marinos se distinguen por poseer altas proporciones de isótopos de nitrógeno (Ambrose 1993; Schoeninger 1995; Schwarcz y Schoeninger 1991; van der Merwe 1992). Estos valores son superiores a los de la fauna de agua dulce y a los de la fauna y flora terrestres.

Estudios experimentales realizados en ratas con alimentación isotópica controlada demostraron que en la mayoría de los casos el colágeno del hueso se genera principalmente a partir de la porción proteínica de la dieta (por lo menos cuando la dieta global contiene suficiente proteína), mientras que la apatita ósea y el esmalte dentario son producidos por una dieta combinada de proteínas, carbohidratos y grasas (Ambrose y Norr 1993). El análisis de los isótopos estables de ambos, colágeno y apatita, permite la estimación cuantitativa de diversos componentes dietarios. Los valores de isótopos de carbono en colágeno y apatita en la dieta están equiparados por un consistente fraccionamiento de +5 y +9,5, mientras que la proporción de isótopos de nitrógeno se incrementa en 2-3. Así, la reconstrucción de los patrones dietarios depende de la identificación de una combinación de recursos alimentarios que contengan proteínas, carbohidratos y lípidos, los cuales producen proporciones isotópicas específicas en el hueso. Las reconstrucciones más exitosas ocurrirán en áreas donde los potenciales recursos alimenticios estén bien identificados en los restos arqueológicos y bien caracterizados isotópicamente y donde los recursos específicos tengan valores isotópicos únicos (por ejemplo el maíz o los recursos marinos de cualquiera de los ecosistemas basados sobre plantas C3). Teniendo en cuenta la especificidad de la reconstrucción dietaria, las variaciones basadas sobre diferencias geográficas, cronológicas o de género, pueden ser fácilmente demostrables.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las mediciones isotópicas corresponden a muestras de once esqueletos humanos y uno actual de lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*). Los materiales humanos fueron hallados entre los 42° y 43° Lat. S: 7 en la costa del golfo Nuevo, 2 en el valle inferior/desembocadura del río Chubut y 2 en la meseta centro-norte de la provincia del Chubut (Figura 1). La mayoría proviene de enterratorios trabajados con métodos arqueológicos, están cultural y geológicamente contextualizados, fueron datados por el método radiocarbónico y también se les efectuaron estudios bioantropológicos (ver Gómez Otero y Dahinten 1999). La muestra de lobo marino fue obtenida en la costa del golfo Nuevo.

Los análisis isotópicos fueron efectuados en las universidades de Harvard y de South Florida (USA) por dos de nosotros -Robert Tykot y Scott Grammer- aplicándose la metodología vigente. Para extraer el colágeno (Ambrose 1990; Tykot *et al.* 1996) se desmineralizó la totalidad del hueso mediante una dilución de ácido hidroclicórico al 2%, los ácidos húmicos fueron neutralizados con hidróxido de sodio y las grasas se disolvieron en una mezcla de metanol, cloroformo y agua. El colágeno purificado fue

estudiado en un analizador Carlo Erba CHN y los isótopos estables de carbono y nitrógeno se determinaron usando un espectrómetro de masas VG Prism II. La integridad de todas las muestras de colágeno fue verificada a partir de su alto contenido de colágeno y rangos aceptables de C/N elemental producidos durante la combustión. Las muestras de apatita se prepararon utilizando procedimientos diseñados para remover el carbono no biogénico sin alterar los valores de carbono biogénico (cf. Koch *et al.* 1997). El hueso completo limpio fue pulverizado en mortero y aproximadamente 10 mg de polvo se sumergieron durante 72 horas en hipoclorito de sodio al 2% para disolver los componentes orgánicos, y durante 24 horas en una mezcla de ácido acético para eliminar los carbonatos no biogénicos. El dióxido de carbono fue liberado de la apatita pulverizada mediante una reacción de ácido fosfórico al 100% y luego medido en el espectrómetro de masas. La precisión de todos los análisis es de aproximadamente 0,1 (partes por mil) y está apoyada sobre análisis replicativos de *standards* de trabajo y materiales de referencia internacional. Los valores isotópicos se informan usando la notación delta, relativa a PDB para carbono y a AIR para nitrógeno.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una apropiada interpretación paleodietaria necesita de una base de datos sobre los valores isotópicos de la fauna y flora locales. Para la costa patagónica centro-norte (Golfo Nuevo) sólo se cuenta con las mediciones isotópicas de *Otaria flavescens* presentadas en este trabajo (Tabla 2). Se observó que los valores de *Otaria* ($\delta^{13}\text{C} = -11,1$; $\delta^{15}\text{N} = +22,6$) son consistentes con los obtenidos en ejemplares de *Arctocephalus* (lobo marino de dos pelos) de Tierra del Fuego ($\delta^{13}\text{C} = -11,8$) (Albero *et al.* 1986) y de Southwestern Cape en Sudáfrica (Lee-Thorp *et al.* 1989), sugiriendo que la ecología isotópica de estas regiones es similar y comparable. Por ello, y hasta tanto no contemos con una más completa base local de datos¹, en este trabajo utilizaremos los registros isotópicos de carbono disponibles para Southwestern Cape (Sealy 1986).

¹ En la University of South Florida se están efectuando estudios isotópicos de flora terrestre y de fauna terrestre y marina de Patagonia central.

Con respecto a mediciones isotópicas C13 para guanaco moderno, Fernández y Panarello (1991 b:606) informan valores de -19,8 y -19,7 para Neuquén y -18,4 para Río Negro (Lat. 41°S), mientras que los valores conocidos para el sur de Tierra del Fuego son -20,5 a -21,8 (Orquera y Piana 1997). Sin embargo, como la evaluación de muestras óseas humanas y faunísticas antiguas debe tener en cuenta los cambios isotópicos en la composición atmosférica producidos por efectos industriales, a estos valores se deben agregar 1,5 partes por mil, por lo tanto, el resultado de los valores corregidos para guanaco moderno es de -18,3.

Sitios costeros

En relación con los análisis en colágeno, los valores promedio de -15,6 ($\delta^{13}\text{C}$) y +15,1 ($\delta^{15}\text{N}$) que presentaron estos sitios, indican que los recursos terrestres fueron más relevantes en la dieta que los alimentos marinos. Aproximadamente el 35% de la porción proteínica de la ingesta se debe al aporte de fauna marina, y la proporción restante provendría del consumo de guanacos, otros animales terrestres y también plantas terrestres. La estimación del consumo de recursos marinos está apoyada por la alta concentración de isótopos de nitrógeno y la relación generalmente lineal entre los valores isotópicos de carbono y nitrógeno. No obstante, hay que considerar que en ecosistemas con bajas precipitaciones o escasez del recurso agua, en áreas con intensa volatilización de amoníaco en suelos, y también en zonas costeras con suelos salinos o expuestos a la espuma marina, las plantas y sus consumidores pueden presentar elevados valores de $\delta^{15}\text{N}$. Es mucho más factible, sin embargo, que el rango de valores reportados aquí se deba a la ingesta de fauna marina de altos niveles tróficos, como pinnípedos, grandes peces y posiblemente pingüinos y cormoranes. No se observaron tendencias temporales en nuestra limitada muestra, tanto el sitio más antiguo (Calle Tehuelches), como uno de los más recientes (La Azucena), presentaron los valores isotópicos más positivos y, en consecuencia, la mayor dependencia de recursos marinos.

A través de la comparación se observó homogeneidad isotópica intrasitio (ver La Azucena y El Golfito en Tabla 1) y variabilidad intersitio con rangos de más de 4 partes en carbono y más de 6 partes en nitrógeno. Los individuos que presentaron la mayor contribución de alimentos marinos en la dieta provienen de los enterratorios La Azucena y Punta León, mostrando este último muy altas proporciones de $\delta N15 (+18,9)$ y un promedio de $-15,4$ para $\delta C13$, lo que indica que fueron los pinnípedos los recursos más frecuentemente consumidos. En cambio, los individuos de Playa del Pozo, el Golfito, y El Elsa, parecen haber dependido de manera menos intensiva de alimentos marinos. Comparando entre sí las muestras de El Elsa y Rawson 2, ambas provenientes del río Chubut, la segunda presenta valores que podrían estar relacionados tanto con una mayor ingesta de recursos marinos, como de alimentos C4. Ambos individuos pudieron también haber aprovechado alimentos de agua dulce. Estos dos casos son particularmente problemáticos debido a las dificultades que existen para discriminar el origen de la dieta cuando se trata de individuos que pudieron haber tenido acceso tanto a alimentos marinos como fluviales y a fauna y flora terrestres (ver *supra*).

La variabilidad intrasitio se hace más evidente en los valores isotópicos de carbono en apatita, con rangos de más de 7 partes, y en la diferencia entre los valores de carbono en colágeno y en apatita, en un mismo individuo. Esto probablemente se debe no sólo a la diversidad de fuentes de proteínas representadas a través de los valores de carbono y nitrógeno del colágeno, sino también a disparidad en los niveles de consumo de flora y fauna terrestres y, especialmente, de lípidos provenientes de la fauna marina. Los lípidos presentan empobrecimiento isotópico respecto de las proteínas, por lo tanto, cuando son consumidos en combinación con proteínas marinas isotópicamente enriquecidas, es muy difícil aislar la contribución de recursos terrestres en la dieta tomando en cuenta únicamente los datos de apatita. Al mismo tiempo, parecería que en ausencia de plantas C4, que no es el caso de nuestra área de estudio (ver *infra*), sólo la ingesta de lípidos de origen marino puede justificar que los valores promedio de la Dieta Total muestren mayor enriquecimiento isotópico que los de la Dieta Proteínica (Tabla 1). No obstante, los datos en colágeno y apatita sugieren que la diversidad intersitio se debe a variaciones en el consumo de recursos no marinos, como serían los guanacos y otros animales que consumen plantas C4. A este respecto, en el área esteparia patagónica entre $42-43^\circ$ Lat. S crecen gramíneas del tipo C4, entre ellas, los géneros *Distichlis*, *Elymus*, *Panicum*, *Sporobolus*, *Euphorbia*, *Aristida* y *Eragrostis* (ver Cavagnaro 1988; M. Bertiller 1999 com. pers.), así como también cactáceas del género *Opuntia*.

Los resultados de los estudios isotópicos de los ejemplares costeros de nuestra muestra son consistentes con los del estudio de 19 contextos arqueofaunísticos de península Valdés posteriores al 3200 A.P. (Gómez Otero 1998), que indican que los recursos que contribuyeron en mayor proporción a la dieta fueron animales terrestres, en especial guanacos. Entre los alimentos marinos, los moluscos parecen haber sido consumidos regularmente pero de manera complementaria, mientras que los mamíferos marinos, peces y aves habrían sido ocasionalmente o estacionalmente aprovechados. Los mamíferos marinos más frecuentemente registrados en los conjuntos arqueofaunísticos son los lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*), habiéndose observado la máxima concentración de restos en la costa del golfo San Matías, en coincidencia con datos históricos sobre apostaderos y explotación comercial de pinnípedos en la zona (Campagna y Capozzo 1986; Crespo y Pedrazza 1991). La fauna con menor representación en el registro arqueológico son los peces y las aves marinas. Con respecto a las plantas, cuyo consumo ha sido probado a través de los isótopos estables, evidencias indirectas de su explotación en península Valdés están dadas por los instrumentos de molienda que aparecen en contextos de superficie, casi siempre en asociación con materiales cerámicos. Los valores de $-26,1$ ($\delta C13$) obtenidos de un análisis realizado sobre restos de comida adheridos a un tiesto hallado en península Valdés, confirman que provienen del procesamiento de vegetales del tipo C3. Este dato es de gran relevancia puesto que plantea una muy interesante discusión sobre la importancia que tuvieron las plantas en la alimentación de los cazadores-recolectores del centro-norte de Patagonia y sobre su vinculación con la cerámica. Al respecto, los primeros estudios realizados sobre muestras cerámicas de península Valdés (Gómez Otero *et al.* 1998) sugieren que esta tecnología fue de tipo utilitario y estuvo

destinada al almacenamiento de alimentos y su cocción mediante ebullición.

Sitios del interior

Los análisis de dos ejemplares infantiles de Gastre aportaron valores promedio de $-18,3$ y de $+14,3$ ($\delta N15$) en colágeno y de $-11,1$ ($\delta C13$) en apatita, mostrando en ambos casos enriquecimiento de aproximadamente 2 partes en relación con los valores esperados. Sin embargo, como estos individuos eran lactantes, tal enriquecimiento estaría más relacionado con el fraccionamiento isotópico producido por el consumo de leche materna. Es de destacar que ese enriquecimiento en carbono excede los valores esperados para consumidores omnívoros de un sistema ecológico basado sobre plantas C3, y podría estar reflejando el consumo de plantas C4, en este caso, probablemente maíz. Esta hipótesis parece poco probable si se considera que las poblaciones aborígenes de Patagonia no llegaron a desarrollar la agricultura. No obstante, en tiempos tardíos pudieron haber obtenido el maíz por intercambio con otras sociedades a un lado y otro de la cordillera de Los Andes. Por el momento, la fecha más temprana para el ingreso del maíz en el norte de Patagonia es de 350 ± 120 años C14 y fue obtenida del sitio Cueva Haichol (centro-oeste de Neuquén) (Fernández y Panarello 1991). Esta edad es relativamente contemporánea con la datación del enterratorio de Gastre (350 ± 50 años C14 A.P.). Sin embargo, hay que tener en cuenta que ambos sitios distan más de quinientos kilómetros entre sí y que hasta el presente no hay registros arqueológicos de maíz en zonas intermedias.

Otra explicación para esos valores isotópicos podría estar relacionada con la posibilidad de que estas poblaciones pudieran haber tenido acceso a recursos del mar, ya que, como se explicitó *supra*, los organismos marinos presentan enriquecimiento isotópico en relación con los alimentos C3, mostrando valores más cercanos a plantas C4. Esta hipótesis encuentra sustento en la probada alta movilidad de los cazadores-recolectores de Patagonia, que hicieron uso tanto de ambientes interiores como litorales². Es también probable que los recursos del tipo C4 hayan ingresado a la dieta por vía directa o por intermedio del consumo de guanacos alimentados con plantas C4 o de choiques alimentados con cactáceas, que son plantas CAM pero procesan el carbono como las C4. Esta hipótesis fue antes planteada por Fernández y Panarello (1991a y b) para explicar valores isotópicos semejantes hallados en las muestras del sitio Haichol en Neuquén (ver Tabla 4). Para la posibilidad de consumo directo, sólo conocemos los valores del tipo C4 de las cactáceas del género *Opuntia*, lo que resalta la necesidad de realizar estudios isotópicos de otras plantas comestibles como las citadas en la descripción ambiental. En cuanto a la vía indirecta, en principio hay que tener en cuenta que análisis sobre dieta de guanacos en Patagonia (Amaya 1985), indican que la mayor parte de su alimentación está conformada por gramíneas del tipo C3, como los géneros *Stipa* y *Festuca* (coirón). Sin embargo, hay que considerar también la gran versatilidad dietaria de este herbívoro, que se adapta a las variaciones ambientales latitudinales, altitudinales y estacionales. Por lo tanto, habría que esperar variabilidad regional en su estructura alimenticia. Esto implica que las poblaciones cazadoras que basaron su alimentación sobre el recurso guanaco, presentarán valores isotópicos condicionados por la oferta florística regional en lo que respecta a plantas C3 y C4.

² Evidencias de ello están dadas por el hallazgo de restos de moluscos y de mamíferos marinos en sitios del interior, y de roca, minerales y vegetales de las mesetas centrales y precordillera en sitios costeros (ver síntesis en Gómez Otero et al. 1998).

Comparación con otras regiones

Las mediciones isotópicas efectuadas en la isla de Tierra del Fuego sobre muestras humanas son consistentes con la información conocida sobre la alimentación de los tres grupos etnográficos que la poblaron: los Selknam en el norte, los Haush en el sudeste y los Yamana en los canales fueguinos (Yesner *et al.* 1991). Al comparar estas muestras con las del norte del Chubut, se observan similitudes y diferencias en los valores isotópicos de carbono en apatita entre los sitios costeros de ambas regiones (Tabla 3 y Figura 2). La mayor parte de las muestras de la costa norte del Chubut presentan valores iguales o inferiores a los que tienen las muestras del sur y el sudeste de la isla. En los sitios litorales de Tierra del Fuego los valores promedio para colágeno son de $-13,8$ ($\delta C13$) y $+15,7$ reflejando que la contribución de los recursos

marinos en la dieta fue superior al 55%. En nuestra región de estudio los valores promedio en carbono están deprimidos en 2 partes por mil (-15,6), mientras que los valores promedio en nitrógeno (+15,1) son casi iguales a los de las muestras fueguinas, sugiriendo una dependencia alimentaria menor en relación con la fauna marina (alrededor del 35%, aunque en el sitio La Azucena llega al 50%). Por lo tanto, estos estudios están sugiriendo que en el litoral de Tierra del Fuego los recursos marinos fueron relativamente más importantes en la dieta que en la costa centro-norte de Patagonia. La mayor relevancia de las fuentes proteicas marinas en relación con las terrestres estaría probablemente vinculada con un mayor consumo de grasa de mamíferos marinos. Sin embargo, al igual que en nuestra muestra, se observa variabilidad intersitio (ver Yesner *et al.* 1991:186-187). Así por ejemplo, del grupo de individuos del sur de Tierra del Fuego en territorio de los canoeros etnográficos Yamana, el de Ushuaia refleja la mayor proporción de alimentos marinos en la dieta, mientras que el de Isla Navarino es el que presenta menor porcentaje (40%). Por su parte, los valores en carbono del ejemplar de Shamakush (Orquera y Piana 1997), evidencian una alimentación predominantemente marina.

Otro aspecto que resulta de la comparación es que ninguna de las muestras del Chubut se superpone con las correspondientes al norte de la isla ("Selknam") (ver Figura 2). Esto último llama la atención dado que entre las primeras hay dos que provienen del interior de la provincia (Gastre 1 y 2). Por su parte, al comparar las muestras del Chubut con las del interior de Patagonia continental (Tabla 4), se observan similitudes en los valores $\delta^{13}C$ en colágeno entre los individuos de Gastre y los de Puesto El Rodeo en la meseta central de Santa Cruz (Fernández y Panarello 1994). Con relación a los últimos, los investigadores mencionados interpretan una dieta dependiente de alimentos proteicos y grasos obtenidos de herbívoros terrestres de hábito dietético mixto (pastoreadores y ramoneadores), en este caso guanacos. No descartan que una porción de la alimentación haya estado compuesta por hidratos de carbono provenientes de tubérculos comestibles del tipo C3. El moderado enriquecimiento isotópico que presentan estas muestras podría estar vinculado con consumo directo o indirecto de plantas C4. Cabe destacar que Puesto El Rodeo se encuentra en una zona con condiciones ecológicas semejantes a las de Gastre en cuanto a altitud, topografía, vegetación y fauna. Con respecto a la comparación con los valores de Cerro Sota en el área esteparia de Magallanes (Chile), el individuo analizado refleja una dieta basada sobre alimentos provenientes de un ecosistema terrestre con plantas del tipo C3, no observándose enriquecimiento isotópico que evidencie consumo directo o indirecto de plantas C4 ni tampoco de proteínas marinas. Si se tiene en cuenta que el registro arqueológico actual indica que desde el Holoceno temprano el interior de Patagonia continental y el norte de Tierra del Fuego estuvieron ocupados por cazadores-recolectores que basaron su subsistencia sobre el recurso guanaco, llaman la atención las diferencias en los valores isotópicos entre las muestras de Gastre y Puesto El Rodeo, por un lado, y Cerro Sota y el norte de Tierra del Fuego, por el otro. Sin embargo, presumimos que estas diferencias están más relacionadas con las variaciones regionales en el tipo de alimentos consumidos por el guanaco que con dietas humanas disímiles. A este respecto cabe recordar que las plantas C4 no crecen en ambientes fríos con alta nubosidad como los del extremo austral de Patagonia continental y Tierra del Fuego, y que por lo tanto no deberíamos esperar valores correspondientes a plantas C4 entre muestras humanas que provengan de estas últimas regiones.

Por último, los análisis isotópicos de los tres ejemplares de la Cueva Haichol (Fernández y Panarello 1991a y b) (Tabla 4), ubicada en el área de dispersión de la araucaria (pehuén) en la cordillera neuquina, indicaron la presencia de plantas C3 en la dieta y también evidencias de consumo directo o indirecto de plantas C4 o MAC o de fauna alimentada con ellas. Cabe recordar que en tiempos históricos éste era el territorio de los cazadores-recolectores Pehuenches, especializados en el aprovechamiento del piñón de la araucaria. Consistentemente, los valores de $\delta^{13}C$ en colágeno muestran que la dieta de estos individuos habría estado principalmente compuesta por harina de semillas de araucarias y también por carne de guanacos alimentados con plantas C4 (Fernández y Panarello 1991a y b). Como estos camélidos podían obtenerse en la región esteparia neuquina aladaña a la cordillera, los autores postulan un desplazamiento estacional de cazadores en busca de guanacos. No obstante, estas interpretaciones comparativas

TABLA I.

Procedencia de la muestra	Ambiente	Edad (en años)	Sexo	Dataciones C14 A.P.	$\delta^{13}C$ Colágeno	$\delta^{13}C$ Apatita	$\delta^{15}N$	Dieta proteínica	Dieta total
Playa del Pozo (Golfo Nuevo)	Costa	+ 50	M	1540 ± 50	-17,4 -17,1	-9,2 -7,0	13,5 12,3	-22,4 -22,1	-18,7 -16,5
El Golfito 1 (Golfo Nuevo)	Costa	20-34	M	770 ± 50	-16,4	-9,2	14,2	-21,4	-18,7
El Golfito 2 (Golfo Nuevo)	Costa	s.d.	M	770 ± 50	-16,0	-10,2	13,7	-21,0	-19,7
La Azucena 1 (Golfo Nuevo)	Costa	35-49	F	880 ± 50	-14,1	-9,1	17,2	-19,1	-18,6
La Azucena 2 (Golfo Nuevo)	Costa	20-34	F	880 ± 50	-13,2 -13,8	-14,3 -13,3	17,4 16,8	-18,2 -18,8	-23,8 -22,8
Calle Tehuelches (Golfo Nuevo)	Costa	20-34	F	2410 ± 50	-15,8	-8,2	17,2	-20,8	-17,7
Punta León (Mar abierto)	Costa	20-34	F	1050 ± 50	-15,4	-10,8	18,9	-20,4	-20,3
Rawson Ind. 2 (Rawson)	Valle fluvial	35-49	M	Moderno	-14,2	-14,2	13,8	-19,2	-23,7
El Elsa (Rawson)	Estuario	25-49	F?	1990 ± 50	-17,6 -17,8	-11,4 -7,3	14,1 12,7	-22,6 -22,8	-20,9 -16,8
Gastre 1 (Meseta central del Chubut)	Interior	Infantil	indet.	350 ± 50	-18,9	-9,4	12,0	-23,9	-18,9
Gastre 2 (Meseta central del Chubut)	Interior	Infantil	indet.	350 ± 50	-17,6	-12,7	16,5	-22,6	-22,2

Datos contextuales y de isótopos estables sobre esqueletos humanos del norte del Chubut (costa e interior). (s.d.): sin datos, (indet.): indeterminado, (F): femenino, (M): masculino

Nota: con la excepción de los datos isotópicos sobre apatita, ^{15}N , Dieta Proteínica y Dieta Total, la demás información ha sido tomada de Grammer *et al.* (1998) y Gómez Otero y Dahinten (1997).

TABLA 2.)

Procedencia de la muestra	Ambiente	$\delta^{13}\text{C}$ Colágeno	$\delta^{13}\text{C}$ Apatita	$\delta^{15}\text{N}$	Dieta proteínica	Dieta total	Referencias
<i>Otaria flavescens</i>	Costa	-11,1	-9,6	22,6	16,1	19,1	Grammer <i>et al.</i> 1996

Mediciones isotópicas de muestras de fauna marina de la costa norte del Chubut.

TABLA 3.)

Procedencia de la muestra	Ambiente	Edad	Sexo	$\delta^{13}\text{C}$ Colágeno	$\delta^{13}\text{C}$ Apatita	$\delta^{15}\text{N}$	Dataciones C14 A.P.	Referencias
Norte de Tierra del Fuego 1	Interior	Adulto	s.d.	-21,1	-15,7	+12,6	s.d.	Yesner <i>et al.</i> 1991
Norte de Tierra del Fuego 2	Interior	Juvenil	F	-21,9	-15,6	+9,9	s.d.	Yesner <i>et al.</i> 1991
Río Grande	Interior	Adulto	M	-20,3	-15,9	+11,9	s.d.	Yesner <i>et al.</i> 1991
Punta María	Costa	Adulto	s.d.	-18,6	-14,8	+10,8	s.d.	Yesner <i>et al.</i> 1991
María Luisa 1	Costa	Adulto	s.d.	-9,1	-8,1	+18,0	s.d.	Yesner <i>et al.</i> 1991
María Luisa 2	Costa	Juvenil	s.d.	-14,2	-10,4	+14,7	s.d.	Yesner <i>et al.</i> 1991
Caleta Falsa 1	Costa	Adulto	F	-11,8	-9,7	+18,5	850 A.P.	Yesner <i>et al.</i> 1991
Caleta Falsa 2	Costa	Juvenil	F	-11,6	-9,9	+18,3	850 A.P.	Yesner <i>et al.</i> 1991
Caleta Falsa 3	Costa	Adulto	M	-13,3	-10,6	+15,1	850 A.P.	Yesner <i>et al.</i> 1991
Bahía Policarpo	Costa	Adulto	F	-11,6	-7,9	+17,2	s.d.	Yesner <i>et al.</i> 1991
Ushuaia	Costa	Adulto	s.d.	-12,6	-10,6	+18,8	s.d.	Yesner <i>et al.</i> 1991
Isla Hoste 1	Costa	Adulto	s.d.	-13,3	-10,7	+17,2	s.d.	Yesner <i>et al.</i> 1991
Isla Hoste 2	Costa	Adulto	M	-16,8	-13,4	+13,2	s.d.	Yesner <i>et al.</i> 1991
Isla Navarino	Costa	Adulto	M	-18,5	-13,4	+10,9	s.d.	Yesner <i>et al.</i> 1991
Shamakush	Costa	0-6 meses	s.d.	-12,8	—	—	s.d.	Orquera y Piana 1997

Mediciones isotópicas de muestras de Tierra del Fuego (interior y costa).

TABLA 4.)

Procedencia	Ambiente	Edad	Sexo	$\delta^{13}\text{C}$ Colágeno	Edad C14 A.P.	Referencias
Chenque Haichol H-14 (Neuquén)	Borde de cordillera	Adulto	M?	-17,0	4500 ± 120	Fernández y Panarello 1991; Marcellino 1991
Chenque Haichol H-59 (Neuquén)	Borde de cordillera	s.d.	s.d.	-17,1	2000	Fernández y Panarello 1991
Chenque Haichol H-43 (Neuquén)	Borde de cordillera	s.d.	s.d.	-17,4	1200	Fernández y Panarello 1991
Cerro Sota (Magallanes-Chile)	Meseta	s.d.	s.d.	-19,9	3900 A.P.	Hedges <i>et al.</i> 1992, en Borrero 1993
Puesto El Rodeo 1 (Santa Cruz)	Meseta	Adulto	M	-18,6		Fernández y Panarello 1994; Gradín y Aguerre 1994; Patti de Martínez Soler y López 1994
Puesto El Rodeo 2 (Santa Cruz)	Meseta	Adulto	M	-18,3	1380 ± 90	Fernández y Panarello 1994; Gradín y Aguerre 1994; Patti de Martínez Soler y López 1994

Mediciones isotópicas de Patagonia continental (interior).

FIGURA 1.

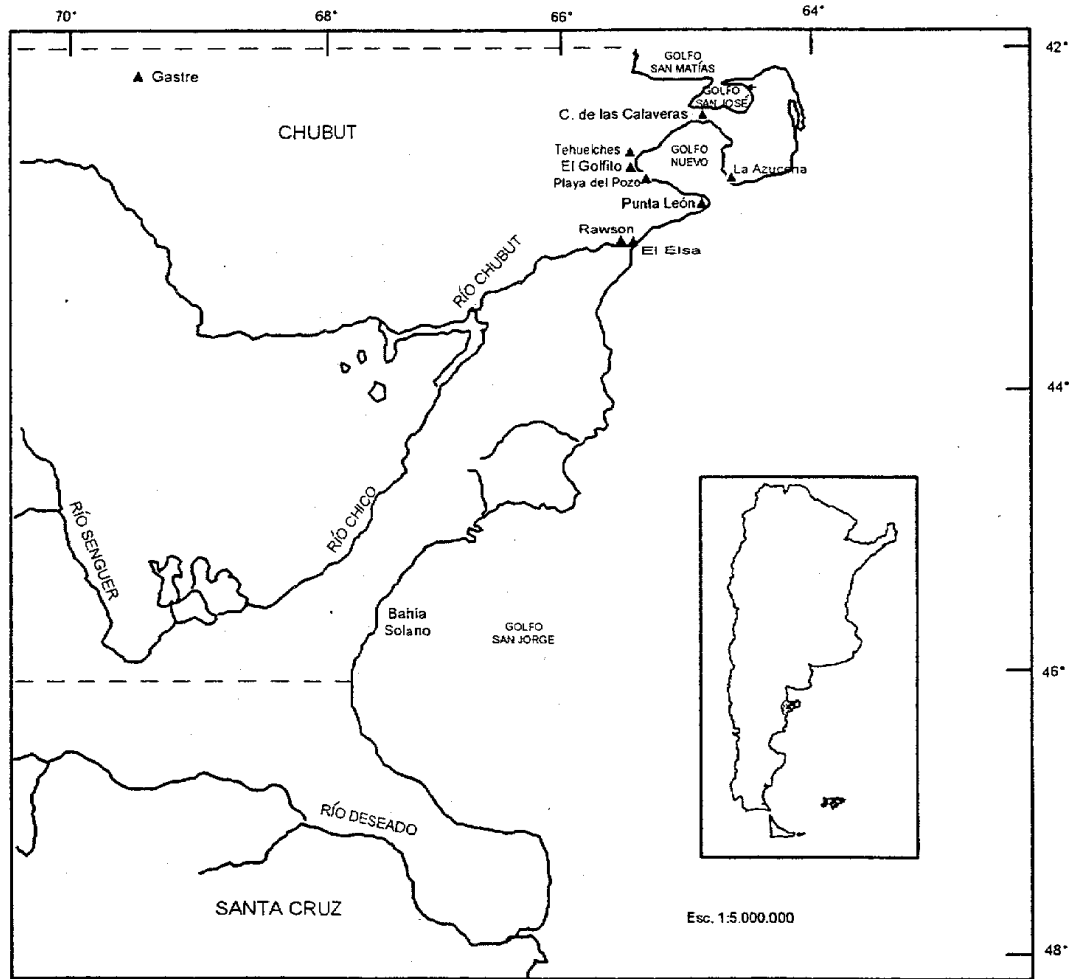
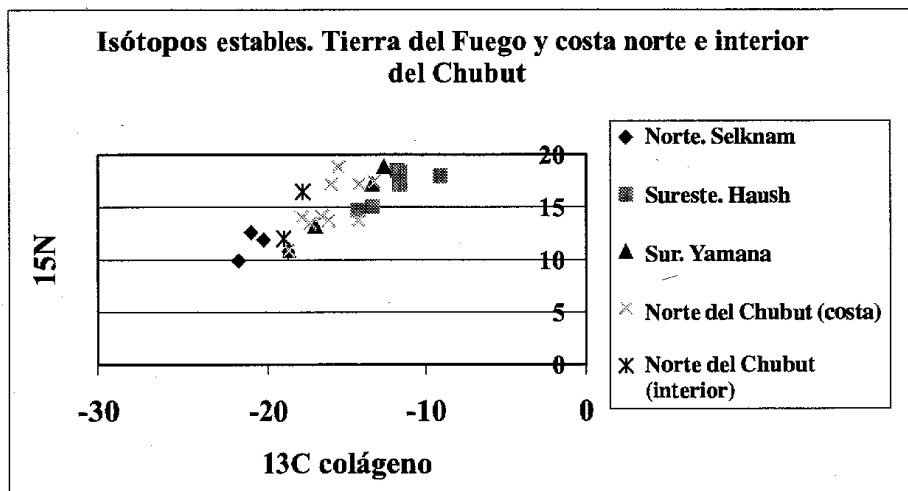


FIGURA 2.



Comparación entre muestras de Tierra del Fuego (Yesner *et al.* 1991) y del norte del Chubut.

Nota: en las muestras del Chubut se utilizaron los valores menores de $\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$.

podrían ser más precisas si se contara con mediciones isotópicas de nitrógeno y de carbono en apatita.

CONCLUSIONES

Si bien la muestra es limitada, en el lapso estudiado los valores isotópicos obtenidos de 11 individuos de la costa norte de la provincia del Chubut reflejan una dieta con predominio de recursos terrestres, en especial guanacos, otros animales y plantas, no habiéndose identificado tendencias temporales. Aunque en algunos individuos una porción importante de la dieta (35%) estuvo compuesta por alimentos marinos, estos recursos y también en ciertos casos los fluviales, habrían funcionado como complemento dietario.

Los resultados isotópicos también indican una considerable variabilidad intersitio, que es consistente con el registro arqueofaunístico del área de estudio, en especial el que se vincula con el consumo de fauna marina. A partir de la información disponible, y si se intenta trazar distintas líneas de "isodietas" que muestren el aprovechamiento diferencial de los recursos marinos, se observa que las dietas eminentemente marinas aparecen como puntos aislados en el espacio. Esto se ajusta a la expectativa ambiental recién señalada, lo que podría estar relacionado con la propia estructura del medio costero que presenta mayor biodiversidad que el ambiente de las mesetas interiores y, en consecuencia, posibilidades de aprovechar tanto recursos terrestres como litorales. Y en este aspecto hay que considerar también la incidencia de las fluctuaciones estacionales en la oferta de fauna marina y las diferencias en la distribución, densidad y condiciones de acceso a los recursos del mar. Con relación a la fauna terrestre –en especial el guanaco– es importante tener en cuenta su versatilidad alimentaria y las diferencias regionales en la oferta de plantas C3 y C4. Por lo tanto, sobre la base de lo anterior se desprende una expectativa sobre la existencia de variabilidad en la contribución tanto de los recursos marinos como terrestres a la dieta de las poblaciones cazadoras recolectoras que ocuparon la costa.

Por último y con relación a la movilidad, los resultados obtenidos no permiten aún evaluarla, ya que como fuera mencionado y a partir de lo dicho sobre los recursos disponibles en el espacio costero, esta posibilidad se encuentra restringida a la obtención de resultados de dieta marina en el interior.

En síntesis, tal como destacamos en la introducción, los análisis de isótopos estables en restos humanos representan una herramienta metodológica independiente y complementaria de los estudios arqueofaunísticos para discutir la intensidad de uso de distintos ambientes por parte de sociedades humanas extintas y también su movilidad y posibles contactos con otras poblaciones. Nuevos análisis de muestras humanas y de fauna y flora regionales permitirán precisar y aumentar nuestro conocimiento sobre la evolución y la variabilidad espacial y temporal de la alimentación de los cazadores-recolectores de Patagonia.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer a Roberto Taylor y Juan Carlos (Vasco) Aguerrebere, por su inestimable colaboración en nuestros trabajos, y a la Dra. Mónica Bertiller del Centro Nacional Patagónico por su valioso asesoramiento sobre isótopos estables de especies florísticas de Patagonia. Nora Flegenheimer y Ricardo Guichón comentaron una versión de este trabajo y Bettina Ercolano nos ayudó con la confección de la Figura 2. Este trabajo fue posible gracias a un subsidio trianual otorgado por la National Geographic Society al proyecto *Archaeology of Hunter-Gatherers in Península Valdés, Central Coast of Patagonia* (Grant 5453/95).

BIBLIOGRAFÍA

AGEITOS DE CASTELLANOS, Z.J. y N.A.LANDONI

1992. *Catálogo descriptivo de la malacofauna marina magallánica* 3. Centro de Investigaciones Científicas, La Plata.

ALBERO, M.C., F.E. ANGIOLINI y E.L.PIANA

1996. Discordant ages related to Reservoir Effect of associated archaeological remains from Tunel site (Beagle Channel, Argentine Republic). *Radiocarbon* 29(2A):748-753.

AMAYA, J.

1985. Dieta de los camélidos sudamericanos. *Estado actual de las investigaciones sobre camélidos en la República Argentina* 4: Biología y Zootecnia, pp. 69-77, Ministerio de Educación y Justicia, SECYT, Argentina.

AMBROSE, S.H.

1990. Preparation and characterization of bone and tooth collagen for isotopic analysis. *Journal of Archaeological Science* 17(4):431-451.

AMBROSE, S.H.

1993. Isotopic analysis of paleodiets: methodological and interpretive considerations, editado por M.K. Sandford, *Investigations of Ancient Human Tissue: Chemical Analysis in Anthropology*, pp. 59-129. Langhorne, PA: Gordon and Breach Science Publishers.

AMBROSE, S.H. y L. NORR

1993. Experimental evidence for the relationship of the carbon isotope ratios of whole diet and dietary protein to those of bone collagen and carbonate. *Prehistoric Human Bone: Archaeology at the Molecular Level*, editado por J.Lambert y G. Grupe, pp. 1-37, Springer-Verlag, Berlín.

BESKOW, A.M., H. DEL VALLE y C.M. ROSTAGNO

1987. *Los sistemas fisiográficos de la región árida y semárida de la provincia del Chubut*. SECYT, Delegación Regional, Puerto Madryn.

BÓRMIDA, M.

1950. Curioso objeto lítico de la Península Valdés. *Runa* III:131-135.

BORRERO, L.A.

1993. Demography and colonization of cold habitats in Fuego-Patagonia. *Hunter-Gatherers in Modern Context* 1:83-100. Moscow, the Seventh International Conference on Hunting and Gathering Societies.

BRUNET, R.

1987a. Osteopatología en esqueletos indígenas de la Patagonia. *Comunicaciones de las Primeras Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, Gobierno de la Provincia del Chubut, Serie Humanidades 2:57-64, Dirección de Impresiones Oficiales, Rawson.

BRUNET, R.

1987b. Sobre una talla ósea antropomorfa de la Patagonia. *Comunicaciones de las Primeras Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, Gobierno de la Provincia del Chubut, Serie Humanidades 2:51-56, Dirección de Impresiones Oficiales, Rawson.

CABRERA, A.L.

1976. Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Ganadería*, Fascículo 1, Editorial Acme, Buenos Aires.

CAMPAGNA, C. y H.L. CAPOZZO

1986. Extinción: una historia trágica. *Revista de la Fundación Vida Silvestre* 5(19):14-21.

CAVAGNARO, J.B.

1988. Distribution of C3 and C4 grasses at different altitudes in a temperate and arid region of Argentina. *Oecología* 76:273-277.

COUSSEAU, M.B. y R.G. PERROTA

1998. *Peces marinos de Argentina*. INIDEP, Mar del Plata.

CRESPO, E. y S. PEDRAZZA

1991. Estado actual y tendencia de la población de lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*) en el litoral nordpatagónico. *Ecología Austral* 1(2):87-95.

ESCOFET, A.M., J.M. ORENSANZ, S.R. OLIVIER y V. SCARABINO

1978. Biocenología bentónica del golfo San Matías (Río Negro, Argentina): metodología, experiencias y resultados del estudio ecológico de un gran espacio geográfico en América Latina. *Anales del Centro Científico del Mar y Limnológico* 5(1):59-82. México D.C.

FERNÁNDEZ, J. y H. O. PANARELLO

1991a. Isótopos estables del carbono y paleodieta. *Shincai* 3(2):149-161. X Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Catamarca.

FERNÁNDEZ, J. y H.O. PANARELLO

1991b. Paleodietas y patrones de movilidad de cazadores-recolectores: su estimación en base a los isótopos estables del carbono. *La Cueva de Haichol*, por J. Fernández, *Anales de Arqueología y Etnología* 43-45 (I-III), pp. 599-611, Mendoza.

FERNÁNDEZ, J. y H.O. PANARELLO

1994. El Rodeo. Análisis de las relaciones isotópicas $^{13}C/^{12}C$ en el colágeno. *Contribución a la arqueología del río Pinturas, Provincia de Santa Cruz*, dirigido por C.J. Gradín y A.M. Aguerre. Ediciones Búsqueda de Ayllu, Concepción del Uruguay, Argentina.

GÓMEZ OTERO, J.

1996. Bases para una arqueología de la costa patagónica central, entre el Golfo San José y Cabo Blanco. *Arqueología* 5:61-103. Buenos Aires.

GÓMEZ OTERO, J.

1998. Archaeology of Hunter-Gatherers in Península Valdés, Central Coast of Patagonia. Final Report of the Grant 5453/95, National Geographic Society. Ms.

GÓMEZ OTERO, J., J. B. BELARDI, A. SÚNICO y R. TAYLOR

1999. Arqueología de cazadores-recolectores en Península Valdés, costa central de Patagonia; primeros resultados. *Soplando en el Viento. Actas de las III Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, editado por Universidad Nacional del Comahue. Facultad de Humanidades. INAPL, pp. 393-421.

GÓMEZ OTERO, J., P. BOUZA y R. TAYLOR

1998. Primeros estudios sobre tecnología cerámica arqueológica en Península Valdés, costa centro-norte de Patagonia. *Resúmenes de ponencias de las IV Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, pp. 7-8, Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Río Gallegos.

GÓMEZ OTERO, J. y S. DAHINTEN

1999. Costumbres funerarias y esqueletos humanos: variabilidad y poblamiento en la costa nordeste de la provincia del Chubut (Patagonia Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 23:101-124.

GÓMEZ OTERO, J., J.L. LANATA y A. PRIETO

1998. Arqueología de la costa atlántica patagónica. *Revista de Arqueología Americana* 15, IPGH-OEA. En prensa.

GRAMMER, S., R.H. TYKOT, J.GÓMEZ OTERO y J.B. BELARDI

1998. Isotopic evidence for reconstructing prehistoric subsistence patterns in the central coast of Northern Patagonia, Argentina. Poster presented at the 63rd Annual Meeting of the Society for American Archaeology, Seattle, Washington.

KOCH, P.L., N. TUROSS y M.L. FOGEL

1997. The effects of sample treatment and diagenesis on the isotopic integrity of carbonate in biogenic hydroxylapatite. *Journal of Archaeological Science* 24:417-429.

LEE-THORP, J.A., J.C. SEALY y N.J. VAN DER MERWE

1989. Stable carbon isotope ratio differences between bone collagen and bone apatite, and their relationship to diet. *Journal of Archaeological Science* 16:585-599.

LICHTER, A. (Editor)

1992. *Huellas en la arena, sombras en el mar: los mamíferos marinos en la Argentina y la Antártida*. Editorial Terra Nova, Buenos Aires.

MENGHIN, O.F.A. y M. BÓRMIDA

sf. Arqueología de la costa nordpatagónica. Ms.

ORQUERA, L. A. y E. PIANA

1997. El sitio Shamakush I (Tierra del Fuego, República Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXI:215-265.

OUTES, F.F.

1905. La edad de la piedra en Patagonia. Estudio de Arqueología comparada. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* XII:203-571.

OUTES, F.F.

1915. La gruta sepulcral del cerrito de Las Calaveras. Con un examen anátomo-patológico por Angel H. Roffo. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires* XXVII:365-400.

SCHOENINGER, M.J.

1995. Stable isotope studies in human evolution. *Evolutionary Anthropology* 4(3):83-98.

SCHWARCZ, H.P. y M.J. SCHOENINGER

1991. Stable isotope analysis in human nutritional ecology. *Yearbook of Physical Anthropology* 34:283-321.

SEALY, J.

1986. *Stable carbon isotopes and prehistoric diets in Southwestern Cape Province, South Africa*. Cambridge Monographs in African Archaeology I.

TYKOT, R.H., N.J. VAN DER MERWE y N. HAMMOND

1996. Stable isotope analysis of bone collagen and apatite in the reconstruction of human diet: a case study from Cuello, Belize. *Archaeological Chemistry. Organic, Inorganic and Biochemical Analysis*, ACS Symposium Series 625:355-365, Washington.

VAN DER MERWE, N.J.

1992. Light stable isotopes and the reconstruction of prehistoric diets. *Proceeding at the British Academy* 77:247-264.

YESNER, D. R., M. J. FIGUERERO TORRES, R. A. GUICHÓN y L. A. BORRERO

1991. Análisis de isótopos estables en esqueletos humanos: confirmación de patrones de subsistencia etnográficos para Tierra del Fuego. *Shincal* 3(2):182-191. X Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Catamarca.

YORIO, P., E. FRERE, P. GANDINI y G. HARRIS (Editores)

1998. *Atlas de la distribución reproductiva de aves marinas en el litoral patagónico argentino*. Fundación Patagonia Natural, Puerto Madryn.