

CUANTIFICACION Y ANALISIS DE LA DISTRIBUCION DE ROCAS ÚTILES PARA LA MANUFACTURA DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DEL USO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) EN EL ÁREA DE PIEDRA MUSEO, SANTA CRUZ, ARGENTINA.

Cattáneo, Gabriela Roxana, Di Lello, Claudia y Gómez, Juan Carlos

CONICET/UNLP- Museo de La Plata- División Arqueología

CIC/UNLP-Museo de La Plata-División Mineralogía y Petrología

UNLP-Facultad de Cs. Naturales y Museo- Cátedra Aerofotointerpretación

ayr@museo.fcnym.unlp.edu.ar, claudiadilello@yahoo.com, juancarlos@geofoto.com.ar

1. INTRODUCCIÓN

Para evaluar la variabilidad en el uso de los recursos líticos por parte de las sociedades que habitaron la meseta central santacruceña en el pasado, consideramos relevante e imprescindible el estudio profundo de la variación de su distribución espacial.

Conociendo la disponibilidad que ofrece cada tipo rocoso en una región podemos discutir aspectos relacionados a la variabilidad en la oferta ambiental, o argumentar sobre los procesos de *selección o elección* por parte de las sociedades prehistóricas, otro tema relevante en las discusiones actuales en arqueología (Miotti 1996, Borrero 1991, Borrero y Franco 1997 entre otros).

Nos centraremos aquí en los *estudios del paisaje en cuanto a recursos líticos*, poniendo un énfasis especial en aquellos materiales rocosos que fueron utilizados para la confección de artefactos y la manufactura de pigmentos encontrados en los yacimientos arqueológicos estudiados por nosotros en el área cercana a la Localidad arqueológica Piedra Museo (Cattáneo 1997; 1999; 2000; 2002; 2004).

El interés en el estudio de fuentes de abastecimiento de rocas tiene larga trayectoria en la literatura internacional y se ha ido desarrollando paulatinamente y con grandes esfuerzos aquí en Argentina (Aschero 1981-82; Nami 1985; Bellelli 1991; Civalero y Franco 2000 entre otros). Ha sido y es dificultoso, considerando las distancias a recorrer y la posibilidad de realizar trabajos de campo en conjunto entre geólogos y arqueólogos.

En este sentido, en los años '70 esto circunscribió los trabajos al estudio geoquímico de pigmentos minerales de las manifestaciones rupestres, aunque sin la posibilidad de la detección de fuentes, preocupación de trabajos venideros (Iñiguez y Gradin 1977). El énfasis se puso en los trabajos de arqueología regional donde se priorizaba las descripciones tecno-morfológicas de los instrumentos de piedra (Aschero 1975-83; Gradin *et al.* 1976; Cardich y Flegenheimer 1978). En los años ochenta los trabajos se orientaron a los estudios de los materiales líticos desde la perspectiva mineralógica (Aschero 1985; 1987; Barbosa y Gradin 1988; Bellelli y Civalero 1988-89 entre otros). Durante los '90 se realizaron importantes avances en áreas cercanas a la mencionada, en el oeste de la provincia de Santa Cruz (Stern 1995; 1999; Stern *et al.* 1995 a y b entre otros) con los estudios de las obsidianas y al sur con el estudio de las dacitas (Franco 2000). La conformación de grupos de arqueólogos permitió profundizar los análisis composicionales e incluso replantear el uso de las determinaciones litológicas, que inban a permitir establecer las fuentes posibles de origen (Aschero *et al.* 1995).

Anteriormente (Cattáneo 2000; 2002; 2004) se realizó un análisis de la disponibilidad de los recursos líticos utilizando técnicas de la geología tradicional que permitió estimar en dos dimensiones la cantidad y distribución potencial de rocas útiles para la manufactura de instrumentos a una escala geográfica de 1:250.000. El caso tratado fue la meseta central de la provincia de Santa Cruz, particularmente el área circundante a la Localidad Arqueológica Piedra Museo (para mas datos ver Miotti 1990; 1995; Miotti y Cattáneo 1997; 2003).

Actualmente hemos podido avanzar en el reconocimiento y cuantificación de una porción del área previamente estudiada a una escala aproximada de 1:60.000 y en tres dimensiones a través del uso de información digital (Imágenes Landsat 7, fotos aéreas, modelos de elevación digital e información geológica). Presentaremos aquí los resultados desde esta nueva perspectiva enfatizando:

1. el análisis de los distintos tipos de rocas existentes y que han sido potencialmente utilizables en el pasado (tipos de fuentes de aprovisionamiento, tipo de presentación de la roca, calidad),
2. su distribución, volumen y disponibilidad,
3. la productividad diferencial estimada de cada afloramiento rocoso.

2. EL AREA DE ESTUDIO

Nuestra zona de trabajo se encuentra ubicada en el área de bajos y zanjones del este de la Provincia de Santa Cruz descripto en trabajos anteriores (Fig. 1). Se encuentra definida entre las coordenadas geográficas 68:0:33.56W/ 47:49:27.47S y 67:42:57.98W/ 47:56:19.57. En el sector sudeste de dicha zona se encuentra la localidad arqueológica Piedra Museo (Miotti 1992, 1995; Miotti *et al.* 1999; Giardina *et al.* 2000; Cattáneo 1997; 1999; 2000, 2002, entre otros). El principal excavado es Alero El Puesto 1 (AEP-1), un alero rocoso donde se han estudiado los materiales correspondientes a los eventos de ocupación 2, 4/5 y 6. Los conjuntos líticos fueron recuperados mediante excavaciones estratigráficas durante las campañas arqueológicas de los años 1990, 1992, 1994, 1995, 1996 y 1997 bajo la dirección de la Dra. Miotti y se encuentran depositados en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata (para mayores detalles sobre los análisis líticos ver Cattáneo (2002)). Mencionaremos en este trabajo las cantidades de restos arqueológicos por materia prima por conjunto, entendiendo conjunto a la totalidad de elementos de cada uno de los eventos ya definidos (ver Fig. 2).

La cantidad total de restos líticos determinados fue de 2740 elementos y dado lo pequeño de la muestra estudiada pensamos que los resultados deben considerarse exclusivamente como tendencias probables o como un primer paso para generar expectativas para estudios futuros. En este trabajo, entonces, esperamos delinear las primeras pautas, que estudios en muestras mayores pueden completar y modificar.

3. METODOLOGIA

Ya mencionamos como objetivo principal que nos interesa estudiar la disponibilidad del área en cuanto a recursos líticos y minerales potencialmente utilizables desde el punto de vista de la tecnología prehistórica. Estos aspectos fueron considerados a través de cuatro momentos en la investigación:

Momento 1 El análisis de las características y distribución de cada litología.

Se estableció cuáles eran los afloramientos potencialmente utilizables de acuerdo a aspectos tecnológicos prehistóricos (tomamos la propuesta de Nami (1985); Flenniken

y White (1985); Cotterell y Kamminga (1987); Bellelli (1988); Newman (1994); Amick y Mauldin (1997)). Se realizó un cuadro tipo (Fig. 3) que nos permitió la descripción del paisaje geológico sobre la base de las características físico-químicas de las rocas que forman los afloramientos utilizando para ello la información publicada, e información producto de la teledetección: fotos aéreas, mapas geológicos e imágenes Landsat.

Momento 2 Cálculos de disponibilidad real de recursos líticos.

Se estimó cuantitativamente la representatividad diferencial entre afloramientos. Los productos generados a partir de la teledetección (Cartografía básica y temática, imágenes y fotografías aéreas, modelo de elevación digital) son los que alimentaron un Sistema de Información Geográfica, el cual fue utilizado para el cálculo de las superficies y volúmenes de rocas disponibles para el aprovechamiento humano que fueron seleccionados como de alta potencialidad durante el *Momento 1* de nuestra investigación.

Una vez obtenido el archivo digital conteniendo el producto final se realizó el cálculo del volumen y de la superficie en dos y tres dimensiones, de las distintas unidades litológicas de nuestro interés.

Momento 3 Control de campo.

Como confirmación de las tareas de gabinete se llevaron a cabo relevamientos de campo (Cattáneo 2002) a los fines de determinar *in situ* las características geológicas complementándolas con nuestra evaluación desde el punto de vista arqueológico. La misma se realizó a través del relevamiento por transectas que disectan las formaciones en forma transversal y longitudinal en distintos puntos del área de estudio.

En esta etapa se recolectaron muestras geológicas para análisis petrográficos.

Se pueden observar los criterios establecidos para la descripción de los afloramientos en la ficha de la Figura 4.

Momento 4 Comparación entre muestras geológicas y arqueológicas

Se realizaron análisis petrográfico de muestras de roca recolectadas *in situ* así como de restos recuperados en la excavación de AEP-1. Dado que nuestro interés en este Simposio es la discusión metodológica del uso de SIG los resultados de este último

momento no serán discutidos aquí. (Para un detalle sobre los mismos ver Cattáneo (2002) y (2003)).

4. RESULTADOS

El reconocimiento de las unidades geológicas relevantes al uso humano se llevó a cabo considerando:

- los antecedentes de las investigaciones geológicas,
- las secuencias estratigráficas generales de la comarca ,
- los ambientes geomorfológicos relevantes a las ocupaciones humanas.

Para el área de trabajo se seleccionaron 13 formaciones rocosas sobre un total de 40, donde primaron aquellas con características de alta silicificación y vitrificación y otras de carácter sedimentario pero portadoras de clastos silicios (Figs. 5 y 6).

Una vez realizada la clasificación de los afloramientos se reunió la información geológica disponible ya mencionada y se procedió al análisis de la siguiente manera:

1-Procesamiento digital de la Carta IGM escala 1:100.000: “Monumento Natural Bosques Petrificados” 4769-IV.

Se ejecutó una corrección geométrica y georeferenciación utilizando como puntos de control la grilla de coordenadas Gauss-Krüger consignadas en la misma. A partir de este dato se digitalizaron las curvas de nivel generándose un archivo vectorial dxf, fuente de generación del modelo de elevación digital del área de estudio.

2-Procesamiento digital de la Carta geológica a escala 1:250.000 (Panza y Genini 1998)

Se efectuó una corrección geométrica y georeferenciación utilizando como puntos de control la grilla de coordenadas Gauss-Krüger consignadas en la misma, generándose un archivo raster Geotif. También se digitalizaron mapas de geología de detalle de dos áreas: Cerro Madre e Hija- Laguna Grande y Puesto del Museo generando otros dos archivos raster Geotif.

3-Procesamiento digital de la imagen Landsat

A partir de puntos de control GPS fue realizada la corrección geométrica de la Imagen Landsat del área de estudio. Posteriormente se desarrollaron algoritmos de realce que mayor discriminaran las diferencias litológicas de interés. Para esto se seleccionó la combinación de bandas RGB 742.

4-Procesamiento digital de las fotos aéreas 1:60 000

Utilizando la imagen Landsat georeferenciada como elemento de control se corrigieron geométricamente las fotografías aéreas y luego con técnicas de balance radiométrico se generó un mosaico digital que cubría el área de interés. Luego con técnicas de fusión entre la imagen RGB 742 y el mosaico digital, se generó un archivo raster color donde se combina la alta resolución espacial de las fotos aéreas y la resolución espectral de la imagen Landsat.

5-Desarrollo de un proyecto GIS.

Todos los productos antes generados fueron introducidos en un Proyecto GIS: la carta geológica, el mosaico digital de fotografías aéreas, imagen Landsat, modelo de elevación digital. A partir de esta información y utilizando las herramientas de mapeo del GIS se generó cartografía básica (drenaje, caminos) y temática (unidades geológicas), mediante técnicas de interpretación visual.

6- Cálculo de áreas y volumen

De los los 13 tipos de afloramientos rocosos seleccionados se calcularon las superficies cuadradas en dos y tres dimensiones y además se estimó el volumen de cada porción de afloramiento. Se presenta una tabla con los resultados por tipo de afloramiento (Fig. 7).

Se evaluaron en el campo los resultados de los análisis a través de relevamientos por transectas en cada uno de los afloramientos y depósitos seleccionados como potenciales para confirmar la hipótesis propuesta desde las descripciones bibliográficas. En cada transecta se tomaron muestras geo-referenciadas cuando esto fue pertinente y se realizó una descripción sumaria de acuerdo a los criterios “tecnológicos” ya mencionados en la Fig. 5.

De la información recuperada en esta etapa se pudieron realizar dos cuadros resumen (Figs. 8 y 9) donde se presentan las características específicas de cada tipo de afloramiento. Estas, toman en cuenta cinco características fundamentales:

- *Tipos de fuentes de aprovisionamiento:* primarias o secundarias.
- *Tipo de presentación de la roca:* afloramiento, filón, bloque, guijarro, clasto.
- *Forma de distribución de la roca:* dispersa o concentrada.
- *Calidad de la materia prima:* mala, regular, buena, y excelente.

- *Disponibilidad:* escasa, relativamente abundante, abundante (considerando el paisaje actual en verano).

5- DISCUSION Y CONCLUSIONES

De los cuadros de resultados hemos realizado nuestras consideraciones siguiendo los siguientes criterios:

En relación a como aparecen las fuentes

1. Los troncos petrificados (ópalos y calcedonias) de gran porte y las tobas silicificadas de la Fm. La Matilde son los únicos que aparecen como fuentes de abastecimiento *in situ*, por lo que pueden ser considerados fuentes primarias en el sentido de Nami (1985). Gracias a la escala de detalle con la que pudimos trabajar se pudo dividir la Fm. La Matilde en dos: La Matilde y La Matilde acarreo (llamada de ahora en más La Matilde acarreo).
2. Encontramos grandes bloques y/o clastos producto de la meteorización físico-química sobre las paredes de los depósitos de la Fm. La Matilde y de los basaltos de la Fm. Bajo Pobre.
3. Los clastos psefíticos silíceos, en transporte desde sus fuentes de origen, que forman parte del material de los depósitos cuaternarios (conos y planicies aluviales, cordones litorales y pedimentos de flanco) cubren un gran área y pueden ser considerados fuentes secundarias en el sentido de Nami (1985). Se acentúa la presencia de guijarros de orígenes diversos, es decir, producto de la meteorización de depósitos locales y otros provenientes de depósitos lejanos por lo que han sido transportados largas distancias.

En relación a la distribución de las fuentes

La forma de distribución de las rocas es altamente homogénea. Se encuentran distribuidas de acuerdo a la estructura geomorfológica de la que forman parte:

- Aislada (1 o más rocas por m²) en los niveles de pedimento II y III y en la Fm. La Matilde.
- Dispersa (2 o más rocas por m²) en los niveles de pedimento II y III y en la Fm. La Matilde y La Matilde acarreo, y planicies aluviales.

- Concentrada (más de 10 rocas por m²) en los niveles de pedimento II y III y en la Fm. La Matilde acarreo, Bajo Pobre, planicies aluviales y especialmente en cordones litorales, donde se han observado las mayores concentraciones.

En relación a la calidad de las materias primas

1. Calidad mala a regular los clastos de los niveles de pedimento, donde además los hallazgos son fortuitos.
2. Predominantemente de buena a excelente en las formaciones La Matilde, playas y cordones litorales y en las planicies aluviales en último término.

En relación a la disponibilidad de las fuentes

Discutiremos otro aspecto relevante: la disponibilidad de las materias primas de acuerdo a las variaciones ambientales durante un año (lapsos de tiempo corto) y/o desde fines del Pleistoceno (lapsos de tiempo largo).

1. En cuanto a las variaciones anuales, la estacionalidad marcada que define al área patagónica, con por lo menos dos meses invernales de copiosas nevadas o en épocas de lluvias (con la creciente posterior de arroyos y zanjones) se modifica sensiblemente la disponibilidad de rocas pertenecientes a las fuentes descriptas como secundarias. Dejaría casi exclusivamente al descubierto sólo los afloramientos más prominentes pero no los clastos transportados o las zonas más bajas (Fig. 10).
2. Para evaluar las variaciones en largos períodos, tal como se plantea desde la palinología estudiada en Los Toldos y Piedra Museo, los perfiles sugieren un aumento con respecto al clima actual de las medias anuales de precipitación ácuea y nival (Borromei 2003). Es decir, la densidad de nieve o las crecidas de arroyos, lagunas y zanjones o incluso aluviones probablemente habrían cubierto mayores extensiones en el área, limitando el acceso a las fuentes rocosas.

Cualquiera de los puntos de vista previamente utilizados para el estudio de las fuentes de abastecimiento líticas consideraba sectores parciales de los mismos y se analizaban en dos dimensiones. Las técnicas actuales han facilitado el estudio del paisaje cuantificando los depósitos en su totalidad y trabajar con reconstrucciones de los mismos en tres dimensiones utilizando modelos de elevación digital.

En particular, posibilitó la aplicación la clasificación de Nami (1985) de fuentes primarias y secundarias desde una perspectiva cuantitativa. Por ejemplo, permitió el cálculo de volumen de los diques basálticos paleógenos, lo cual resultó de relevancia debido a que fueron encontradas evidencias de haber funcionado como canteras prehistóricas.

Queremos enfatizar el cambio en la escala de detalle y en la dimensión que adquirieron nuestros datos y la posibilidad de nuevos resultados dentro de nuestras nuevas perspectivas con el uso de SIG. De esto surgió la caracterización de las áreas de depósitos secundarios, o la dimensión espacial de diques riolíticos que hasta este momento no habían podido ser estudiados. Especialmente, permitió distinguir los tipos de fuentes de aprovisionamiento, analizar como se distribuyen en el paisaje y las variaciones ambientales estacionales debido a la cobertura névea.

6. AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a J.L.Panza por haber facilitado material inédito de sus trabajos de geología en el área. A los Dres. A. Schalamuck, R. de Barrio y D. Guido por el apoyo y colaboración para llevar a cabo exitosamente las tareas de campo. A los Dres. J. Rabassa y M. Zárate por su apoyo incondicional. A la Dirección de Parques Nacionales, especialmente a los guardaparques del Monumento Natural Bosques Petrificados por la colaboración brindada.

7. BIBLIOGRAFIA

- AMICK, D. y R. MAULDIN. 1997. Effects of raw material on flake breakage patterns. *Lithic Technology* 22, 1: 18-32.
- ASCHERO, C. A., 1975-83. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe al CONICET N° 5. Inédito. Argentina
- ASCHERO, C. A. 1981-82. Nuevos datos sobre la arqueología del Cerro Casa de Piedra. Sitio CCP5 (Parque Nacional Perito Moreno; Santa Cruz Argentina). *Relaciones* XIV/2:267-284.
- ASCHERO, C. A., 1985. Pinturas rupestres en asentamientos cazadores-recolectores: dos casos de análisis aplicando difracción de Rayos-X. *Cuadernos* 10:291 -306. Bs. As.
- ASCHERO, C. A., 1987. Tradiciones culturales en la Patagonia Central -una perspectiva arqueológica-. Comunicaciones de las Primeras Jornadas de Arqueología de la Patagonia, Gobierno de la Provincia del Chubut, Serie Humanidades 2:17-26. Dirección de Impresiones Oficiales, Rawson, Argentina.

- ASCHERO, C. A., MOYA, L., SOTELLOS, C. y MARTINEZ, J., 1995. Producción lítica en los límites del bosque cordillerano: el sitio Campo Río Robles 1(Santa Cruz, Argentina) *Relaciones* XX: 205-238
- IÑIGUEZ, A. y C. GRADIN 1977. Análisis mineralógico por difracción de rayos X de muestras de pinturas de la Cueva de las Manos. Ea. Alto río Pinturas (Provincia de Santa Cruz, Argentina). *Relaciones* XI:121-128.
- BARBOSA, C. y GRADIN, C.,1988. Estudio composicional por Difracción de Rayos X de los pigmentos provenientes de la excavación del Alero Cárdenas. *Relaciones* XVIII (1): 143-171. Buenos Aires, Argentina.
- BELLELLI, C. 1988. Lascas y hojas. Aspectos tecnológicos de su extracción en el Sitio Cerro Casa de Piedra 5.(Parque Nacional Perito Moreno. Provincia de Santa Cruz). Resúmenes IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Buenos Aires, Argentina.
- BELLELLI, C.1991.Campo Moncada 2 (CM2): momentos tempranos de ocupación en el Valle de Piedra Parada (Chubut, Argentina). *Actas del X Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. 225-235. Santiago de Chile, Chile.
- BELLELLI, C. Y CIVALERO DE BISET, MT., 1988-89. El sitio Casa de Piedra 5 (CCP5) y su territorio de explotación de recursos minerales (Parque Nacional Perito Moreno, Pcia. de Santa Cruz). *Arqueología Contemporánea* 2(2): 53-63. Bs. As.
- BORRERO, L.1991.Los “Modelos de situaciones excepcionales” y el estudio de las sociedades de cazadores y recolectores. *Comechingonia*. 7: 109-127.
- BORRERO, L. Y N. FRANCO 1997. Early Patagonian Hunter-Gatherer: Subsistence and technology. *Journal of Anthropological Research* 53: 219-239.
- BORROMEI, A. 2003. Palynology at Piedra Museo Locality, Santa Cruz Province, Argentina. *Where the south winds blow. Ancient Evidence of Paleo South Americans*. Miotti, L. M. Salemme y N. Flegenheimer Eds. Center for the study of the First Americans. Texas A&M University: 113-120.
- CARDICH, A. y FLEGENHEIMER, N., 1978. Descripción y tipología de la industrias líticas más antiguas de Los Toldos. *Relaciones* XII(NS): 225-242.
- CATTANEO G.R. 1997.Organización de la Tecnología en la Patagonia Centro Meridional: El caso de la Localidad Arqueológica Piedra Museo, Prov. de Santa Cruz. XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. La Plata. 22 al 27 de Septiembre.
- CATTANEO G.R. 1999."Organización de la tecnología en la Patagonia Centro Meridional: El caso de la Localidad Arqueológica Piedra Museo, Prov. Santa Cruz." *Actas del XII Congreso Nac. de Arqueología Argentina*. La Plata. Tomo III. Pp.16-22.
- CATTANEO G.R. 2000. “El paisaje y los recursos líticos” Capítulo de *Guía de Campo Taller Internacional “La colonización del sur de América durante la transición Pleistoceno/Holoceno”*. Ed. Miotti, Salemme, Paunero y Cattáneo. Pp 26-36. Editorial Servicoop, La Plata.
- CATTANEO G.R. 2002.“Una Aproximación a la Organización de la Tecnología Lítica entre los Cazadores- Recolectores del Holoceno Medio/Pleistoceno Final en la Patagonia Austral, Argentina.” *British Archaeological Reports. International Series*, Archaeopress, Oxford, Inglaterra. en prensa.
- CATTANEO G.R. 2004. El estudio de la tecnología en la arqueología de cazadores-recolectores: desarrollo metodológico para el estudio de fuentes de aprovisionamiento lítico en la Patagonia argentina. *Estudios Atacameños* 28: 105-120. San Pedro de Atacama, Chile
- CIVALERO, M. T. Y N. FRANCO 2000.Las ocupaciones humanas tempranas en el oeste de la Provincia de Santa Cruz, extremo sur de Sudamérica. *Libro de Resúmenes*.

Taller Internacional del INQUA La colonización del sur de América durante la transición Pleistoceno/Holoceno. La Plata.

- COTTERELL, B. y J. KAMMINGA. 1987. The Formation of Flakes. *American Antiquity* 52: 675-708.

-FLENNIKEN, J. y J. WHITE. 1985. Australian flaked tools: A technological perspective. *Records of the Australian Museum* 36:131-151.

-FRANCO, N. 2002. Estrategias de utilización de recursos líticos en la cuenca superior del río Santa Cruz. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires. MS.

-GIARDINA, M., D. HERMO, L. MIOTTI y M. VÁZQUEZ 2000. Resolución e integridad arqueológica del Componente inferior de piedra Museo. En: *Guía de Campo. Taller Internacional del INQUA La colonización del sur de América durante la transición Pleistoceno/Holoceno.* La Plata.

-GRADIN, C., ASCHERO, C. A. Y AGUERRE, A., 1976. Investigaciones arqueológicas en la Cueva de Las Manos. Estancia Alto Río Pinturas.(Prov. Santa Cruz). *Relaciones X(NS)* 201-250.

-MIOTTI, L. 1990. Manifestaciones rupestres de Santa Cruz: la Localidad Piedra Museo. *El Arte Rupestre en la Arqueología Contemporánea Argentina.* FECIC.

-MIOTTI, L. 1992. Paleoindian occupation at Piedra Museo Locality. *Current Research in the Pleistocene* 9: 30-31.

-MIOTTI, L. 1995. Piedra Museo Locality: A special place in the new world. *Current Research in the Pleistocene*. 12. -MIOTTI, L. 1996. Piedra Museo (Santa Cruz), nuevos datos para la ocupación pleistocénica en Patagonia. *Arqueología, Solo Patagonia*. J. Gómez Otero (Ed) CENPAT-CONICET, Puerto Madryn, Argentina.

de Arqueología Argentina. UBA. Buenos Aires

-MIOTTI, L., M. VÁZQUEZ Y D. HERMO. 1999. Piedra Museo: Un yamnagoo pleistocénico de los colonizadores de la Meseta de Santa Cruz: el estudio de la Arqueofauna. *Soplando en el viento... Actas de las Terceras Jornadas de Arqueología de la Patagonia*. S. C. de Bariloche.

-MIOTTI, L. Y R. CATTÁNEO. 1997. Lithic technology at 13.000 years ago in southern Patagonia. *Current Research in the Pleistocene* 14: 62-65.

-MIOTTI, L.L. Y G.R. CATTÁNEO. 2003. Pleistocene/Holocene transition at Piedra Museo and surrounding region. *Ancient evidences for Paleo South Americans: From where the south wind blow*: 105-111. Center for the studies of the first Americans (CSFA) and Texas A&M University Press. M. L. Miotti, M. Salemme y N. Flegenheimer Eds., USA.

-NAMI, H. 1985. El subsistema tecnológico de la confección de instrumentos Líticos y la explotación de los recursos del ambiente. Una nueva vía de aproximación. En Simposio: *Definición de Sistemas Adaptativos*. LIV Congreso de Americanistas. Bogotá.

-NEWMAN, J. 1994. The effects of distance on lithic material reduction technology. *Journal of Field Archaeology* 21: 491-501.

-PANZA J.L. y M. GENINI 1998. *Hoja Geológica 4969-IV. Monumento Natural Bosques petrificados. Provincia de Santa Cruz.* Boletín N° 258. Servicio Geológico Minero Argentino.

-STERN, C. 1995. Obsidiana negra de los sitios arqueológicos en la precordillera andina de Patagonia central. *Anales del Instituto de la Patagonia* 23:111-118. Punta Arenas, Chile.

-STERN, C.1999. Black obsidian from Central-South Patagonia; chemical characteristics, possible sources and regional distribution of artifacts. En *Soplando en el viento. Actas de las III Jornadas de Arqueología de la Patagonia*. S. C. de Bariloche: 221-234. Neuquén.

-STERN, C., F. MENA, C. ASCHERO Y R. GOÑI.1995 a. Obsidiana negra de los sitios arqueológicos en la precordillera andina de Patagonia central. *Anales del Instituto de la Patagonia* 23:111-118. Punta Arenas, Chile.

-STERN, C., A. PRIETO, Y N. V. FRANCO.1995 b. Obsidiana negra en sitios arqueológicos de cazadores-recolectores terrestres en Patagonia austral. *Anales del Instituto de la Patagonia* 23:105-110. Punta Arenas, Chile.



Fig. 1. Mapa de la zona de estudio.

evento	sílice		calcedonia		Toba sil		xilópalo		obsidiana		cuarzo		dolomía		total
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
2	1229	47.70	802	31.15	166	6.44	254	9.87	58	2.25	54	2.09	12	0.46	2575
3	36	51.43	17	24.28	5	7.14	0	0	0	0	2	2.86	0	0	70
4/5	38	74.50	9	17.65	2	3.92	1	1.96	0	0	1	1.96	0	0	51
6	22	61.11	8	22.22	0	0	6	16.67	0	0	0	0	0	0	36
Total	1325		836		173		261		58		57		12		2732

Fig. 2. Tabla con las cantidades de materias primas identificadas por evento de ocupación de la Localidad Piedra Museo.

Funcionalidad	Característica físico-química y/o morfológica
---------------	---

Talla por percusión y presión	Isotropismo Criptocristalinidad marcada Elasticidad Homogeneidad Dureza alta Quebradizas (Fractura concoide) Tamaño adecuado al fin
Picado y pulido	Dureza y resistencia
Pigmentos minerales	Color, persistencia
Manifestaciones rupestres	Soporte adecuado
Pintura corporal	Minerales adecuados

Fig. 3. Características físico-químicas de las rocas en relación a la talla.

HOJA N° _____	FICHA DE MUESTREO	FECHA _____
<u>AREAS DE APROVISIONAMIENTO</u>		
1. NOMBRE DEL AFLORAMIENTO _____		
2. UNIDAD DE MUESTREO N° _____		
3. TRANSECTA N° _____ SECTOR N° _____ SUBSECTOR N° _____		
4. POSICION GPS N ____ ° ____ ' ____ " W ____ ° ____ ' ____ "		
DESCRIPCIÓN		
VARIABLE	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
TAMAÑO DE GUIJARRO	GRANDISIMO MUY GRANDE GRANDE MEDIANO-GDE PEQUEÑO	
FLIA DE ROCAS	SILICIFICADA METAMORFICA PLUTONICA ACIDA MINERAL	
ROCAS REPRESENTADAS	OPALOS CALCED. TOBAS VITREAS TOBAS ESC.VITREAS GRANITO CUARZO IGNIMBRITA OBSIDIANA OTROS	
TIPO DE FRACTURA	DESIGUAL PLANA SUBCONCOIDE CONCOIDE N/D	

Fig. 4. Ficha tipo de análisis de afloramientos por transectas.

EDAD	TIPO DE AFLORAMIENTO	MATERIALES UTILIZABLES
-------------	-----------------------------	-------------------------------

Cuaternario	Holoceno		Depósitos de pedimentos II y III	Gravas con matriz arenosa y limosa
			Sedimentos finos de bajos y lagunas	Limos y arcillas
			Aluvio-coluvio	Arenas y gravas; limos y arcillas subordinados
			Depósitos de planicies aluviales	Arenas finas a gruesas, gravas, limos y arcillas
Terciario	Neógeno	Plioceno Inferior	Terrazas fluviales del R. Deseado II y III	Gravas con matriz arenosa y limosa; arenas
			Terrazas fluviales del R. Deseado VI y VII	Gravas arenosas, arenas finas a gruesas subordinadas, escasos limos y arcillas
	Paleógeno	Eoceno Superior	Basaltos paleógenos	Basaltos y andesitas
			Diques de basaltos paleógenos	Basaltos y andesitas
		Eoceno medio	Puesto El Museo	Areniscas coquinoides
Jurásico	Dogger-Malm		La Matilde acarreo	Ignimbritas riolíticas
			La Matilde	Tobas, chonitas, lapillitas y tufitas; delgadas intercalaciones de ignimbritas riolíticas
	Dogger		Bajo Pobre	Basaltos, andesitas y aglomerados volcánicos básicos

Fig. 5. Unidades geológicas relevantes a la ocupación humana en el pasado.

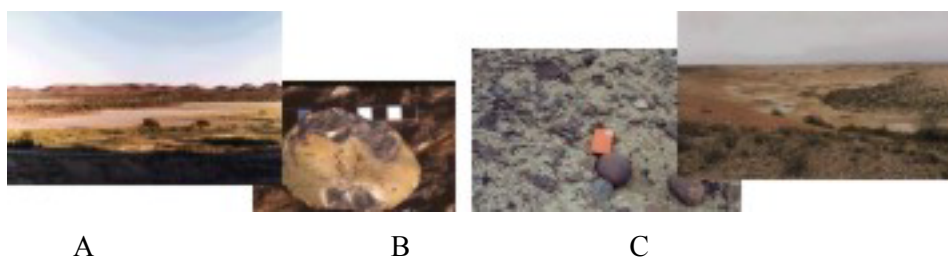


Fig.6: A Ambiente de la Formación La Matilde B: Detalle de Nódulo de ópalo C: Detalle de clastos silíceos portados por los depósitos de planicies aluviales D: Ambiente de bajos y zanjones (Fm. La Matilde).

Tipo de afloramiento	Área 2D (km ²)	Área 3D(km ²)	Volumen (km ³)
1. Basaltos paleógenos	0.197	0.197	0.913
2. Aluvio-coluvio	0.215	0.215	1.493
3. Sedimentos finos de bajos y lagunas	0.980	0.981	27.755
4. Diques de basaltos paleógenos	3.900	3.905	117.653
5. Cordones y playas litorales	5.377	5.378	32.969
6. Puesto El Museo	7.484	7.486	127.295
7. Terrazas fluviales del R, Deseado VI y VII	14.225	14.226	192.932
8. Terrazas fluviales del R, Deseado II y III	15.925	15.926	210.186
9. Depósitos de planicies aluviales	21.699	21.715	542.357
10. La Matilde acarreo	42.467	42.499	29514.87
11. Bajo Pobre	47.313	47.330	1039.303
12. Depósitos de pedimentos II y III	63.818	63.829	1934.432
13. La Matilde	73.732	73.789	4302.688

Fig. 7. Tabla de cálculos de áreas 2D y 3D y volumen de los afloramientos estudiados.

	Calidad de la materia prima	Disponibilidad
--	-----------------------------	----------------

	Mala	Regular	Buena	Excelente	Escasa	Rel. Abund.	abundante
Afloramiento							
Fm. La Matilde	☐	☐	☐	☐			☐
Planicies aluviales	☐	☐	☐	☐		☐	
Fm. Bajo Pobre	☐	☐				☐	
Pedimento Nivel III		☐	☐		☐	☐	
Playas y cordones litorales	☐	☐	☐	☐			☐
Pedimento Nivel II		☐	☐		☐	☐	
Conos aluviales	☐	☐				☐	
Derrumbes basálticos	☐	☐				☐	

Fig.8. Cuadro resumen de las características de los afloramientos:
Calidad y disponibilidad de las materias primas.

AFLORAMIENTO	Tipo de fuente		Presentación				Formas de distribución		
	1º	2º	Aflor.	Filón	Bloque	Guijarr	Aisl.	Disp.	Concen.
Fm. La Matilde Acarreo		☐				☐	☐	☐	☐
Fm. La Matilde.	☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐	☐
Planicies aluviales		☐				☐		☐	☐
Fm. Bajo Pobre		☐	☐	☐	☐	☐			☐
Pedimento Nivel II y III		☐				☐		☐	☐
Playas y cordones litorales		☐			☐	☐			☐
Pedimento Nivel II		☐				☐		☐	☐
Conos aluviales		☐							
Derrumbes basálticos	☐	☐	☐		☐	☐			☐

Fig.9. Cuadro resumen de las características de los afloramientos: Formas de presentación.



Fig. 10. Imagen Aster de Norcentro Santa Cruz durante los meses invernales.