

**PROCESOS NATURALES
DE FORMACIÓN DE SITIOS EN ALEROS:
CERRO DE LOS INDIOS 1
(LAGO POSADAS, SANTA CRUZ)**

FERNANDO X. PEREYRA*
ANA GABRIELA GURÁIEB**

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Con los avances teórico-metodológicos que ha experimentado la Arqueología en las últimas décadas, el espectro de aplicación de las Ciencias de la Tierra a la labor arqueológica se ha expandido considerablemente, abarcando nuevas problemáticas (Hassan 1979; Waters 1992). Entre éstas se encuentran el estudio de las relaciones existentes entre las características geológicas y geomorfológicas de una región y la localización de las ocupaciones humanas, la naturaleza de los procesos naturales formadores de los sitios, el reconocimiento de áreas de actividad, el rol jugado por los diferentes procesos geológicos en la distorsión, perturbación y preservación de los sitios arqueológicos y en la comprensión de la relación dinámica, de mutuo condicionamiento, existente entre el hombre y el ambiente.

Esta contribución da a conocer los resultados preliminares de los estudios geoarqueológicos realizados en diferentes escalas en el alero Cerro de los Indios (Lago

* Departamento de Geología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UBA - Ciudad Universitaria.

** Sección Arqueología. Instituto de Ciencias Antropológicas. Facultad de Filosofía y Letras. UBA.

Posadas) y zonas aledañas. Para ello se integra la información proveniente del análisis geomorfológico realizado en escala micro y mesoregional, de la definición de los procesos geológicos de formación de la localidad arqueológica y de la caracterización genética y la estratigrafía del área de excavación 1 (AE1), una de las dos áreas trabajadas intensivamente en el sitio.

Al respecto, los análisis composicionales y mineralógicos efectuados a los sedimentos del depósito de AE1 permiten evaluar la identidad de las capas arqueológicas definidas en AE1 sobre la base de diferencias observadas en cuanto a textura, coloración de los sedimentos y densidad de hallazgos. Se ha considerado en particular la existencia de discontinuidades litológicas, comparando y contrastando las evidencias surgidas del presente estudio con los datos de dataciones absolutas ya existentes para la secuencia, que marcan un aparente hiato temporal. Por último, se integra la información obtenida en un esquema regional de evolución geomorfológica y ambiental para la región en el Holoceno.

El sitio Cerro de los Indios I (CII) se localiza a 47°36'S y 71°43'O, en el Dpto. Río Chico de la Provincia de Santa Cruz. Geográficamente se encuentra en el ámbito de la cuenca de los lagos Posadas-Pueyrredón, sistema que desagua hacia el Océano Pacífico a través de lago Cochrane (ver Figura 1, Mapa de Ubicación).

ANTECEDENTES DE LAS INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS Y CARACTERIZACIÓN DEL SITIO

En 1977 comenzaron los estudios arqueológicos sistemáticos en la cuenca de lago Posadas, particularmente los de excavación de CII. Luego de algunos años de parcial inactividad, en 1991 fueron retomados los trabajos de excavación y prospección del área. Estos continúan sin interrupción en la actualidad en el marco de los subsidios UBACyT FI-006 y PID-CONICET N° 3-319600/92, ambos dirigidos por C. Aschero. Estos proyectos tienen como objetivo el estudio de la variabilidad del registro arqueológico de los grupos cazadores-recolectores prehistóricos del área, poniendo énfasis en las relaciones existentes entre el asentamiento, la subsistencia y la tecnología. Hasta este momento, Cerro de los Indios I constituye el sitio multicomponente con mayor densidad de hallazgos en el área Lago Posadas y presenta una secuencia de ocupaciones que comenzaría hace aproximadamente 4.000 años (Aschero *et al.* 1996).

Se han realizado excavaciones sistemáticas en dos sectores del alero, denominados Área de Excavación 1 (AE1) y Área de Excavación 2 (AE2) cuyos trabajos aún no han terminado. Este trabajo analiza la secuencia obtenida para la primera de las áreas

mencionadas (AE1). En este sector se identificaron cuatro capas, de las cuales son fértiles las primeras tres; la capa 4, que constituye la base de la secuencia, no contiene hallazgos culturales. Las dataciones obtenidas hasta este momento para el Área de Excavación 1 (AE1) pertenecen a 5 subdivisiones de la capa 3 que abarcan un lapso de 3.000 años aproximadamente (ver Tabla 1, a partir de Aschero *et al.* 1992, 1996; Aschero 1996). Se observa un hiato entre la datación de la capa 3b y las de 3c, 3d y 3e (cuyas fechas son relativamente sincrónicas) que podría ser interpretado como un período de discontinuidad en las ocupaciones. Como se dijo previamente, parte de los estudios realizados apuntan a calibrar esta situación aportando elementos que permitan verificar la existencia real del hiato temporal señalado por las dataciones. Según los niveles culturales regionales definidos para el área Río Pinturas (Gradin *et al.* 1979), las ocupaciones de C11 estarían comprendidas en los niveles III, IV y V, con contextos arqueológicos asimilables al Complejo Patagónico.

A modo de resumen puede decirse que el registro arqueológico recuperado en estratigrafía es notablemente abundante y variado, con altas frecuencias de instrumentos líticos y desechos de talla principalmente de basalto, rocas silíceas y obsidiana, los que evidencian distintos tratamientos de las materias primas en relación con la producción de utensilios. Existe predominio del guanaco en los restos arqueofaunísticos y excelente estado de conservación de materiales orgánicos (cuero, paja, madera). A esto debe sumársele la presencia de arte rupestre en distintos sectores del farallón perteneciente a tres de los estilos más frecuentes en sitios del área NO de la pcia. de Santa Cruz y SO de Chubut (Gradin *et al.* 1979). C11 ha sido postulado hipotéticamente (Aschero 1996, Aschero *et al.* 1996) como un sitio con alta reiteración de su ocupación, que pudo haber constituido, en algunos momentos de la secuencia, un sitio de agregación social (*sensu* Conkey 1980). Contrastar una hipótesis de esta naturaleza requiere de la integración de la información de diferentes áreas de excavación dentro del sitio. En este sentido, discutir la posibilidad de agregación desde el registro arqueológico implica, entre otras cosas, poder identificar una especial estructuración del espacio, producto de su utilización para actividades específicas y grupales por parte de grupos coetáneos (Aschero *et al.* 1996). Si bien es una tarea que excede ampliamente las características de este trabajo, al conocer apropiadamente la génesis y los procesos naturales de formación de los depósitos en los que se hallan incluidos los materiales arqueológicos, se estaría dando un marco confiable a la asociación de materiales de los distintos sectores ocupados en el alero.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una serie de estudios geológicos, geomórficos, edáficos y sedimentológicos, de campo, gabinete y laboratorio. A partir de la fotointerpretación de fotos

aéreas (a escalas 1:60.000), imágenes satelitarias y cartas topográficas del I.G.M., a escala 1:50.000, se reconocieron las principales características geomórficas de la zona, realizándose un esquema geomorfológico. Se realizaron análisis granulométricos de muestras extraídas en columna de la cuadrícula K1, en las cinco subdivisiones de la capa 3 diferenciadas en el perfil. La definición de las subdivisiones fue realizada sobre la base de criterios exclusivamente relacionados con la investigación arqueológica, por lo que en este trabajo no se utilizarán los términos horizonte o estrato, que serían los adecuados en función de un análisis edáfico o estratigráfico, respectivamente.

Los análisis texturales fueron realizados según las metodologías habituales (CISAUA), separándose la fracción arcilla por el método de pipeteo. En la definición de las diferentes clases texturales se utilizó la escala de Wentworth, con un intervalo de $1/2 \phi$ y 1ϕ para las clases más finas. La utilización de estos intervalos permite una mayor desagregación y consecuentemente, un mayor grado de inferencia con respecto a las condiciones genéticas de los sedimentos. Los análisis composicionales (mineralógicos-litológicos) fueron realizados a partir del análisis a grano suelto en microscopio óptico de la fracción arena media y fina. Los componentes de la fracción pesada fueron determinados por la Dra. C. Camilion, del CISAUA.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA DE LA REGIÓN

El paisaje constituye un elemento dinámico que varía con el tiempo, afectando directa o indirectamente la actividad humana e influyendo, junto con otros factores, en la distribución de las ocupaciones y en la naturaleza de las actividades desarrolladas por las comunidades humanas. Esta dinámica geomórfica influye decisivamente en la preservación del registro arqueológico. El análisis de la secuencia sedimentaria del sitio C11 requiere de una idea lo más clara posible acerca de las condiciones de formación de los mismos en diferentes escalas de observación. Es por ello que es importante comprender las características de la evolución geológica-geomorfológica de la región bajo estudio: los procesos actuantes, su intensidad y variaciones en el tiempo, factores que los controlan, etc.

Desde el punto de vista geológico, la zona forma parte del sector oriental de los Andes Australes. En un ambiente de tipo pedemontano como el estudiado, formado como respuesta a los pulsos de ascenso de la Cordillera Patagónica, se implantó durante prolongados momentos del Cenozoico Superior (Plioceno-Cuaternario), un ambiente de tipo glaciario. Se destaca como elemento geomórfico mayor, la presencia de un amplio valle glaciario, hoy ocupado parcialmente por los lagos Posadas-Pueyrredón-Cochrane,

Salitroso y, al norte, Ghio. Este gran valle está limitado al sur por la Meseta del Cerro Belgrano y al norte por la Meseta del Lago Buenos Aires. Estos dos elementos morfoestructurales mayores corresponden a Planicies Estructurales Láxicas (*plateaux*: basálticos) desarrollados a partir del Oligoceno y que básicamente no fueron afectados por los hielos.

Diversos autores han estudiado la extensión y características de las glaciaciones en Patagonia. Caldenius (1932) fue el primero en realizar un esquema regional de toda la Patagonia. Identificó y mapeó diferentes términos morénicos que atribuyó a cuatro glaciaciones. Su esquema ha servido de base a todos los estudios posteriores. Para la zona de los lagos Posadas-Pueyrredón no existen estudios específicos, salvo el citado mapeo regional de Caldenius. En la cuenca del lago Buenos Aires, Fidalgo y Riggi (1965) identificaron diferentes depósitos morénicos y niveles glaci-fluviales.

Según el clásico esquema de Mercer (1976) para los Andes Patagónicos, complementado por Porter (1981), Rabassa y Clapperton (1990) y Clapperton (1993), la Última Glaciación habría consistido en una serie de avances cuyos máximos alcanzaron posiciones aproximadamente semejantes. Tras el Último Máximo Glacial, los hielos se habrían retirado rápidamente. En general, se considera que el máximo del Estadio Isotópico 2 (LGM), se habría producido a los 18.000 años AP y que el estadal de 15000-14000 habría alcanzado menor extensión. Más al sur, este último avance se habría producido más tardíamente (13.000 años AP). Rabassa plantea la existencia de morenas post Nahuel Huapi y pre Neoglaciales en la zona de Pto. Blest y Lago Moreno (Rabassa y Clapperton, 1990). En Lago Argentino también habría morenas post-Última Glaciación y pre-Neoglacial (Malagnino y Strelin 1996).

Mercer (1976) planteó la existencia de una serie de avances neoglaciales. En general se trata de morenas frescas, bien preservadas, relacionadas con glaciares actuales y que conforman sistemas morénicos. La cronología planteada y generalmente aceptada, es de tres avances neoglaciales. El Neoglacial I se habría producido entre los 4.700 y 4.200 años AP, el Neoglacial II, entre los 2.700 y 2.000 años AP y el Neoglacial III, denominado por Rabassa (en Rabassa y Clapperton 1990), por analogía respecto de Europa, "Pequeña Edad de Hielo", entre los 800 años AP y el siglo XIX. Existen variaciones respecto a la importancia relativa de cada avance según la región considerada. Según Clapperton (1993), el Neoglacial II habría sido más importante al este de la Cordillera (en Argentina). Respecto de las condiciones climáticas, los diferentes autores coinciden en señalar la presencia de clima más frío y húmedo para los momentos de avances neoglaciales.

Los diferentes avances glaciarios en la región dieron como resultado una serie de morenas terminales y planicies glacifluviales aterrazadas. En los alrededores de la zona estudiada se encuentran remanentes de morenas laterales, rocas cubiertas por depósitos tillíticos y rocas "aborregadas" o "cantereadas" correspondientes a asomos rocosos que fueron sometidos a la acción de exharación (erosión) glaciaria. Los remanentes de planicies y terrazas de *outwash* alcanzan gran extensión regional, como en las cercanías de la desembocadura del río Blanco y hacia el este del mismo. Al oeste del casco de la Estancia Cruz del Sur, ubicado a 3 km al oeste del sitio arqueológico, se observan dos niveles de terrazas glacifluviales en un corte realizado por el río Tarde (Figura 2, Esquema Geomorfológico).

La barda norte de la Meseta del Cerro Belgrano experimentó recurrentes fenómenos de remoción en masa, principalmente deslizamientos rotacionales (*slumps*). Los movimientos gravitacionales de gran magnitud han afectado, tanto a la roca aflorante en la escarpa, como a los depósitos glaciarios y glacifluviales, modificando parcialmente su típica configuración. Estos fenómenos de grandes dimensiones son frecuentes en todos aquellos lugares que fueron sometidos a glaciaciones y en los que afloran rocas relativamente friables.

Vinculados a los ríos Tarde y Pedregoso se han desarrollado dos abanicos aluviales, resultantes de la acción recurrente del escurrimiento superficial y la remoción en masa (bajo la forma de *debrisflows*). Finalmente, depósitos eólicos cubren parcialmente las geoformas mayores, los conos de talud y carpetas de detritos producidos por reptaje y los depósitos lacustres en la forma de campos de dunas. El abanico del río Tarde se encuentra parcialmente aterrazado. Se observa un nivel de abanico aún más alto (y más antiguo), en el cual se encajó el abanico actual, que se encuentra a 10-15 m por encima del nivel de la Ea. Cruz del Sur. Estas fluctuaciones de los abanicos del río Tarde pueden estar relacionados con variaciones del nivel del lago Posadas o cambios en la dirección de desague del río, al variar los niveles de base. Los lagos Posadas y Pueyrredón, así como las cuencas cerradas de los lagos Salitroso y Ghio, han experimentado numerosas variaciones en su nivel, tal como lo evidencian la presencia de antiguos niveles de costa.

CARACTERÍSTICAS Y EVOLUCIÓN GEOMÓRFICA DEL ALERO Y SU ENTORNO PRÓXIMO

Se localiza a aproximadamente a 240 msnm. en un talud desarrollado al pie de la cara libre del intrusivo, orientado hacia el norte, por lo que se encuentra expuesto al sol la mayor parte del día. A su vez, éste se sitúa al pie de la Barda Norte de la Meseta del

Cerro Belgrano. El intrusivo, de roca diorítica (Ramos 1982) muestra importantes evidencias de haber experimentado una fuerte actividad erosiva glaciaria durante las glaciaciones. En la parte superior del afloramiento, por encima del alero se observan surcos, estrías y evidencias de pulimento glaciario (abrasión) y material glaciario (*till*) depositado por encima de la diorita Cerro de los Indios. Todo el cerro es en realidad una gran "roca cantereada".

La pared de rocas dioríticas-dacíticas integrantes del intrusivo Cerro de los Indios posee más de 40 m de altura y la línea de goteo se encuentra a 8 m de distancia aproximadamente de la base del farallón. La roca, de color pardo-grisáceo, se encuentra relativamente fresca, poco fracturada y diaclasada. Presenta exfoliación por alivio de presión y diaclasamiento espaciado de más de 80°. En las grietas se observa el crecimiento de cristales de carbonato y yeso que pueden favorecer la desagregación mecánica de la pared del alero. El material producido a partir de la meteorización física de alero es tamaño areno-gravillosa o mayores, tal como se aprecia en el piso del sitio y en los faldeos. La acción del crioclastismo es difícil de estimar, si bien pudo haber sido importante en el pasado, asociado a la existencia de condiciones periglaciares, como por ejemplo, durante los avances neoglaciales.

El sitio arqueológico se encuentra en una depresión entre dos grandes acumulaciones de rocas caídas de la pared del intrusivo (de hasta 10 m). Al pie del afloramiento que conforma el Cerro de los Indios se ha generado un "rockfall talus" y un talud debido al reptaje. La existencia de estos conos y el talud, ha protegido al sector "habitabile" de la erosión fluvial del arroyo Pedregoso, al pie de la pendiente. En la parte media, formando una especie de "hoyada" se encuentra el sitio propiamente dicho (Figura 3). La pendiente de la superficie disminuye gradualmente hacia la zona media, superando en los laterales los 20°. El área 2 (AE2), actualmente en proceso de excavación, se encuentra topográficamente algo más elevada que el área de excavación 1, de la cual se obtuvieron las muestras analizadas y parte de las dataciones radiocarbónicas.

El talud de caída de rocas, en el cual es importante también el reptaje del material más fino, producido por la fragmentación de los bloques, se proyecta alrededor de 30 m respecto a la pared del intrusivo. Posee alta pendiente de alrededor de 30° o incluso superior de tipo convexa. La participación relativa de las caídas de roca respecto al reptaje, como principal proceso responsable de la construcción de la pendiente al pie del Cerro de los Indios, va disminuyendo hacia el oeste. La acción del escurrimiento superficial sobre la superficie y faldeo del área del sitio ha sido mínima o directamente despreciable como factor de formación del mismo, tal como se desprende de la ausencia de evidencias de acción hídrica. Así, no se observan rills ni cárcavas en la zona.

En función de las características del material (presencia de líquenes abundantes o su casi total ausencia en las caras de fractura, lo “fresco” de los planos de las fracturas por las cuales se cayó el material, el grado de meteorización de los bloques, barniz del desierto y pulimento por abrasión eólica de los bloques) puede establecerse que ha existido más de un evento de caída de bloques, al menos dos. Aunque en esta escala de análisis es imposible determinar el factor disparador de estos eventos de caída, puede inferirse actividad sísmica o cambios climáticos. De todas formas, la roca se encontraba “preparada” por la acción previa que habían realizado las masas de hielo y por la posterior meteorización.

Con respecto a la evolución geomorfológica del alero, es probable que el primer evento importante de caída de rocas y la consiguiente generación del *rock fall* talus donde se localiza el alero, se haya producido con posterioridad a la erosión del nivel glacifluvial y previamente a las primeras ocupaciones, en virtud de la relación de los bloques grandes con el área ocupada. La caída de rocas protegió, entonces, a los escasos remanentes de terraza glacifluvial sobre la que desarrolló la posterior ocupación. Otros episodios posteriores de caídas de rocas se produjeron durante otros momentos de la secuencia. Han sido identificados eventos similares en el sitio Cerro Casa de Piedra 7 (Parque Nacional Perito Moreno, al sur de la zona estudiada), así como en algunos aleros y cuevas del área Río Pinturas. Las dataciones de los contextos afectados por éstos oscilan entre los 3.300 y 3.200 años AP (Aschero 1996). La existencia de un cambio climático importante o eventos sísmicos pudieron haber disparado la remoción en masa a escala regional.

Entre los materiales que se encuentran en la superficie del área media del alero, donde se concentraron las ocupaciones, destaca la abundancia de material anguloso diorítico-dacítico, de tamaño grava (predominantemente 10-15 cm) y ocasionales bloques de mayores dimensiones. Son también muy abundantes los materiales líticos de origen antrópico (artefactos formatizados y desechos de talla, con amplio predominio del basalto), fragmentos óseos de guanaco, oveja y guano de ambas especies. Al margen de la gran densidad de materiales culturales recuperados, en profundidad aumenta la participación de ocasionales rodados de volcanitas y tobas, procedentes probablemente de la degradación del nivel glacifluvial preexistente, tobas amarillentas y verdosas, diorita, basaltos y andesita (Figura 4).

En un perfil del área de excavación 2 (AE2), se observó una pequeña lente de composición arcillosa con clastos de diorita muy pequeños, con sus ejes mayores alineados según la dirección de la pendiente, especialmente aquellos componentes platiformes. Este depósito, que cubre parcialmente a la secuencia típica del alero (su base

no es erosiva), corresponde a un pequeño flujo denso, probablemente muy fluido, que avanzó pendiente abajo, desde el sector oriental del alero (que se encuentra elevado respecto a la zona de mayor ocupación) probablemente como respuesta a alguna lluvia importante. Este lente se acuña pendiente abajo, hasta desaparecer hacia el borde occidental del área de excavación 2. Muestra comparativamente mayor grado de compactación que el resto de la secuencia del alero, debido al mayor contenido de arcillas y a cierto grado de cementación carbonática que parece tener el nivel.

Se han observado materiales con características similares a los del denominado "guijarral de base" (capa 4 del área de excavación 1, la capa base de la secuencia, estéril en cuanto a hallazgos culturales) en el extremo oriental del alero. Se trata de un aislado relicto de erosión localizado en una cota semejante, a 30 m de la zona de excavación 2. La secuencia expuesta posee algo más de 3 m de potencia y se encuentra asentada sobre un remanente de morena. Alternan bancos finos (arenas sabulíticas y limos con estratificación entrecruzada y laminación horizontal) y gruesos (conglomerados finos con matriz areno-gravilosa y escasa cementación). Estos depósitos son de origen glacifluvial asociados a facies marginales eólicas.

PROCESOS DE FORMACIÓN DE LA MATRIZ SEDIMENTARIA DEL ÁREA DE EXCAVACIÓN 1

Según su procedencia, los sedimentos que componen la matriz sedimentaria del depósito de un alero pueden ser de origen interno (o autóctono) o externo (o alóctono) (Butzer 1982). A su vez, ambos grupos pueden deberse al accionar de distintos procesos exógenos. Los primeros generalmente se deben a la meteorización química y a la remoción en masa, mientras que los segundos se deben al accionar del viento y al escurrimiento superficial. La importancia relativa de uno u otro origen responde a una serie de factores, entre los que destacan las características litológicas-estructurales de la roca del alero, las condiciones climáticas, la biota y el relieve. En la Tabla 2 (modificada de Farrand 1985 y Laville *et al.* 1980), se observan los diferentes procesos responsables de la depositación y modificación de los sedimentos de los aleros y su relación con los diferentes factores mencionados.

El análisis textural o granulométrico constituye el primer aspecto considerado ya que es el que brinda mayor información respecto a la génesis de los sedimentos y los procesos relacionados con la acumulación de los mismos. En primera instancia se ha separado la fracción gruesa mayor que 4 mm (>-2 phi), (grava y mayores). Estas fracciones se encuentran representadas en forma variable en las diferentes capas y corresponden

fundamentalmente a los materiales de origen interno o autóctonos del alero, acumulados por remoción en masa (básicamente caída de rocas) o introducidos por la acción antrópica. La producción de material anguloso grueso es resultado de la combinación de una serie de procesos difíciles de cuantificar, entre los cuales se cuentan la meteorización física (procesos que tienden a desagregar las rocas): fundamentalmente el crioclastismo y la alternancia de ciclos de desecamiento e hidratación. La naturaleza de estos eventos es de tipo episódica, con momentos de acumulación de detritos rocosos internos seguidos de períodos de acumulación de materiales externos o alóctonos, resultado del accionar de otros procesos exógenos.

Un aspecto importante en la intensidad de los procesos de meteorización física son las características estructurales y litológicas de la roca del alero. En el caso del Cerro de los Indios, por tratarse de un cuerpo intrusivo, además de la composición mineralógica es importante considerar el grado de fracturamiento y diaclasamiento (presencia de planos de debilidad). En este caso, la mineralogía de la roca del alero no es favorable a la meteorización química. Por su grado de diaclasamiento y la actitud espacial del mismo (diaclasas separadas generalmente por más de 1 m con planos normales a la cara del alero), presenta un moderado grado de desagregación. Asimismo, la actitud espacial del diaclasamiento con respecto a la cara libre del alero es menos favorable a la desagregación, ya que generalmente son diaclasas perpendiculares. Puede concluirse que el grado de fracturación de la roca es moderado a bajo, por lo que la producción de detritos rocosos gruesos no es importante cualitativamente, salvo en el caso de aislados bloques de grandes dimensiones.

Debido a las condiciones climáticas imperantes en la región durante distintos momentos del Holoceno (vinculado a los eventos neoglaciales), puede pensarse que la acción del crioclastismo (acción de desagregación producida por el crecimiento de cristales de hielo en grietas de las rocas) fue el proceso dominante en la producción de detritos gruesos. Sin embargo, no debe descartarse la acción de desagregación producida por ciclos repetidos de desecamiento. El alero se orienta hacia el norte, lo que en función del clima de la región, significa una mayor serie de eventos de congelamiento-descongelamiento que producen una mayor meteorización física.

Con respecto a la fracción fina analizada (menor que sábulo, ϕ -2), en primera instancia destaca la gran variabilidad textural existente entre las distintas capas. En la Tabla 3 se observan los valores texturales. Los sedimentos son bimodales: en general predominan las fracciones arena media a fina y limo grueso (moda principal entre ϕ 2.5 y 4.5) y una moda secundaria en la fracción más fina (arcilla). La selección es una propiedad que se refiere al grado de amplitud de la dispersión de los tamaños de grano alrededor

del valor de la media (desviación estandard). Este valor refleja el agente y modo de transporte de las partículas y, por lo tanto, la heterogeneidad-homogeneidad genética de un depósito. En función de las relaciones establecidas por Folk (1974) entre los diferentes rangos de desviación estandard y los parámetros de selección, puede establecerse que los sedimentos son muy pobremente seleccionados. Esto denota la existencia de diferentes aportes y fuentes de sedimentos (mezcla). Asimismo, las considerables variaciones entre capas indican diferencias sustanciales en el grado de mezcla (distintas participaciones relativas) en cada una de ellas. La abundancia de material limoso apunta a un aporte alóctono por acumulación eólica.

A modo de conclusión parcial a partir de estos estudios, puede establecerse que los sedimentos de las distintas capas son inmaduros sedimentológicamente (muy pobremente seleccionados). Son el resultado del accionar de más de un mecanismo de acumulación y de diferentes procesos sedimentarios. En la formación de los depósitos participaron la remoción en masa, a través de caída de rocas (dominante en la fracción gruesa) y el predominio de la acción eólica, con una subordinada participación del escurrimiento superficial de flujo difuso y el reptaje, visibles en la fracción fina. Esto resulta en una mezcla de materiales.

Los análisis litológicos-mineralógicos permiten establecer la procedencia del material. Además brindan información acerca de la modificación postdeposicional que puedan haber experimentado los sedimentos, ya sea por meteorización química (particularmente los componentes de la fracción pesada que son menos móviles) o por pedogénesis.

La composición de los sedimentos es asimismo particularmente útil para la identificación de discontinuidades litológicas, ya que considera parámetros comparativamente menos variables que la granulometría. De todas formas, tal como ya se ha planteado, los mejores resultados se obtienen de la combinación de ambos aspectos. Una discontinuidad litológica implica al menos una de las siguientes posibilidades: a) la existencia de un cambio de facies sedimentaria, b) cambio de agente de transporte, c) cambio en la procedencia del material y/o d) la existencia de un hiato temporal.

El establecimiento de las discontinuidades litológicas en una secuencia estratigráfica es de fundamental importancia para su comprensión. Generalmente pueden ser fácilmente observadas en el campo si se trata de una discontinuidad de tipo erosivo o si hay un cambio de agente. Pero si el contacto es por depositación y no existe un cambio de agente, su identificación en el campo puede ser extremadamente difícil y por lo

tanto se vuelve imprescindible la realización de análisis mineralógicos-litológicos. En la Tabla 4 (a y b) se observan los valores porcentuales de los componentes de ambas fracciones. En la Figura 5 se han graficado las funciones profundidad de los mismos componentes en la secuencia excavada.

La presencia de distintos porcentuales en los componentes de las fracciones pesada y liviana de las muestras analizadas (se analizó la fracción arena media y fina) permite plantear la presencia de tres secciones diferenciadas en la secuencia: una superior (capa 3a), una media (capa 3b) y una inferior (capas 3c, 3d y 3e). En la fracción liviana de la capa 3a, el vidrio posee valores mínimos y el cuarzo máximos (casi 23%), lo que la diferencia de las demás, en las que este último es menos frecuente. En la capa 3b en cambio, la plagioclasa predomina en la fracción liviana, la que además presenta una considerable disminución de los contenidos de fragmentos líticos y alteritas. Los vitroclastos sugieren un transporte predominantemente eólico, debido al grado de conservación que presentan. En la sección inferior (capas 3c, 3d y 3e) se comprueba el aumento considerable en la proporción de minerales pesados en detrimento de la fracción liviana.

Con respecto a los minerales pesados, los opacos predominan en las tres secciones, si bien se observan porcentuales diferentes entre las secciones (igual que lo que se observa con la mayor parte de los componentes). Los opacos incluyen granos de magnetita, ilmenita, hematita, rutilo, circón, granate, etc., y se caracterizan por ser más resistentes a la meteorización química que los otros componentes. El hipersteno (ortopiroxeno) muestra significativa variación, evidenciando la existencia de las tres secciones. En consecuencia, estas tres secciones indican claramente la presencia de dos discontinuidades litológicas principales: una entre las capas 3a y 3b y la otra entre 3b y 3c.

Al igual que la granulometría, la composición evidencia la existencia de una mezcla de materiales. Se observa la presencia de un aporte local, materializado por los fragmentos líticos, mayormente plutonitas y cuarzo en proporciones considerables. Tal como ya se dijo, la diorita-dacita Co. Indio está compuesta principalmente por plagioclasa, con cuarzo, anfíboles, piroxenos y feldespatos potásicos subordinados. Estos tienen un tamaño de grano de aproximadamente 2 mm. por lo que al desagregarse poseen tamaño arena y predominan en el aporte local. El aporte de componentes a partir de la meteorización química de la roca del alero es poco significativo. Por otra parte, los contenidos importantes de alteritas (mayormente fragmentos líticos volcánicos y pumicitas) y de vidrio (entre 7 y 15%), así como parte de la misma plagioclasa, indican claramente la existencia de un aporte alóctono, de tipo volcánico y/o piroclástico. Este material pudo haberse incorporado por caída directa (lluvia de cenizas) o, más probablemente, por

acción eólica. En conclusión, la mineralogía de la fracción liviana también señala la presencia de dos aportes principales, uno externo y otro interno al alero, así como la probable participación del viento y la remoción en masa respectivamente, como principales procesos de acumulación.

CONSIDERACIONES FINALES Y DISCUSIÓN

Para una mejor comprensión de los procesos naturales que dieron marco a la ocupación humana en C11, se calibraron, por una parte, los procesos naturales de formación del sitio arqueológico. Para ello, se combinaron estudios sedimentológicos y mineralógicos con la información proveniente del estudio de características geomórficas del alero (C11) y con el conocimiento de la geología y geomorfología de la región en estudio.

Por otra parte, se integró la información geomorfológica de la cuenca de los lagos Posadas-Pueyrredón con la información existente sobre los avances neoglaciales en distintos puntos de Patagonia (Caldenius 1932; Mercer 1976; Porter 1981; Rabbassa y Clapperton 1990; Malagnino y Strelin 1996), y los estudios sobre cambios climáticos y ambientales holocénicos y su incidencia en la ocupación humana, para áreas colindantes (Goñi 1988; Mancini *et al.* 1995; Stine y Stine 1992) Esto permite plantear un panorama general con respecto a la condiciones ambientales imperantes en el lapso de la secuencia de ocupaciones del área de excavación 1 de C11.

Con respecto al alero, éste experimentó la acción erosiva glaciaria durante las diferentes glaciaciones, constituyendo, desde el punto de vista geomorfológico, una "roca cantereada o aborregada". Sobre el cerro se han observado depósitos de *till* correspondientes a morenas laterales y al pie del mismo, remanentes de terrazas glaciales. El sitio propiamente dicho se localiza sobre un "*rockfall talus*", generado por diferentes procesos de remoción en masa combinados con la acción fluvial al pie del "faldeo" y la deflación-acumulación eólica. La secuencia estratigráfica observada en las excavaciones del área de excavación 1 (AE1) se caracteriza por una gran heterogeneidad y variabilidad lateral. En la conformación del depósito participan materiales naturales de diversos orígenes: 1) por meteorización (predominantemente física) de la roca del alero, 2) acumulado por caída y otros procesos de remoción en masa. 3) material relicto de los depósitos glaciales. 4) material arenoso y limoso de origen eólico alóctono. Estos materiales han experimentado diversos grados de retrabajo postdeposicional por reptaje, eólico, flujos densos pequeños, escaso escurrimiento superficial y acción antrópica.

Tanto la granulometría como la composición de los sedimentos evidencian la existencia de una mezcla de materiales. El aporte local está representado por los fragmentos líticos, mayormente plutonitas y cuarzo en proporciones considerables. El aporte de componentes a partir de la meteorización química de la roca del alero es poco significativo. Dos factores controlan la intensidad de la meteorización química: las características litológico-estructurales de la roca (mesosilicea, poco alterada y fracturada) y las condiciones bioclimáticas (clima templado-semiárido y vegetación de estepa arbustiva). En este caso, ninguno de los dos factores aparece como particularmente favorable para una intensa meteorización química, suponiendo condiciones ambientales aproximadamente similares a las presentes para la mayor parte del Holoceno, salvo por un periodo de mayor humedad entre los 2.800 y 2.500 años AP (Mancini *et al.* 1995).

El aporte alóctono está presente a través de los contenidos importantes de alteritas (mayormente fragmentos líticos volcánicos y pumicitas) y de vidrios (entre 7 y 15%), así como parte de la misma plagioclasa, que indican claramente la existencia de un aporte alóctono de tipo volcánico y/o piroclástico. Este material pudo haberse incorporado por caída directa (lluvia de cenizas) o, más probablemente, por acción eólica. En conclusión, la mineralogía de la fracción liviana también señala la presencia de dos aportes principales, uno externo y otro interno al alero, así como la probable participación del viento y la remoción en masa respectivamente, como principales procesos de acumulación.

Los estudios y análisis realizados permitieron detectar la presencia de dos discontinuidades litológicas: una entre las capas 3a y 3b y la otra entre 3b y 3c. Estas conforman tres secciones diferenciadas en la secuencia estratigráfica del área de excavación 1 del sitio: una superior (capa 3a), una media (capa 3b) y una inferior (capas 3c, 3d y 3e). Esta conclusión puede ser contrastada en forma independiente por los fechados radiocarbónicos obtenidos para el AE1. Así, en función de los mismos (Aschero *et al.* 1992) se habían determinado tres momentos dentro de la secuencia, con edades de 990 años AP, 1420 años AP y 3100-3300 años AP.

Estos momentos discretos en la ocupación se convierten, en primera instancia, en unidades de análisis apropiadas para el estudio de la variabilidad del registro arqueológico del área de excavación 1. Permiten evaluar la continuidad o variación de diferentes conductas referidas a la subsistencia, la tecnología, el asentamiento y las relaciones entre estos tres aspectos, así como profundizar en el análisis de los factores que pudieron haber generado los hiatos en las ocupaciones del AE1. Constituyen, en segundo lugar, un control en el análisis de la secuencia de ocupaciones del área de excavación 2, cuyo estudio aún se halla en proceso y para la que cabría esperar un

comportamiento similar al del área de excavación 1. En tercer lugar, momentos discretos de ocupación son un elemento a tener en cuenta en el estudio de otros sitios de la cuenca del Lago Posadas.

Con respecto a las características generales del ambiente en el que se da la ocupación de CII, pueden tomarse en cuenta los estudios palinológicos (y las inferencias paleoambientales derivadas de ellos) realizados por Mancini *et al.* (1995). Estos fueron realizados en el vecino Parque Nacional Perito Moreno (PNPM), en la zona de transición bosque-estepa. El estudio señala que, con anterioridad a los 6.500 años AP, existía en la región una vegetación de mosaico de estepa herbácea y estepa arbustiva, con una posterior y marcada expansión de la estepa arbustiva. Entre los 2.800 y 2.500 años AP se produce una expansión del bosque de *Nothofagus*, en la forma de un bosque discontinuo (producto de una media de precipitaciones de 400 mm), para luego decrecer y adquirir una dispersión similar a la actual. Finalmente, Mancini *et al.* (1995) establecen que en ningún momento de la secuencia analizada aparecen indicios que pudieran implicar la presencia de precipitaciones superiores a 600 mm ni inferiores a 200 mm en los últimos 5.000 años. Aún así, este rango de variación podría haber generado una serie de avances alternados hacia el este del límite bosque-estepa, según la existencia de climas más fríos y húmedos o más secos.

Por su parte, otros estudios climáticos realizados en la zona de estepa (cuenca endorreica del lago Cardiel) por Stine y Stine (1990), establecen oscilaciones periódicas en cuanto a la humedad ambiental de la región, llegando a momentos de mayor sequedad hacia el 1.000 AP.

Considerando el lapso comprendido por los avances neoglaciales, puede decirse que la ocupación de CII se produjo básicamente bajo las condiciones ambientales fluctuantes, típicas de este periodo. En las proximidades de la zona estudiada, son claras las evidencias de depósitos morénicos atribuibles al Neoglacial. Así, se preservan morenas laterales y de fondo de glaciares localizados en las nacientes de los ríos Tarde, Furioso y Oro (por encima de la Meseta del Cerro Belgrano). Si bien estos depósitos morénicos se localizan generalmente por encima de los 1.000 m, se encuentran próximos al sitio y dentro del radio inmediato de acción de los cazadores-recolectores (en muchos casos, a menos de 20 Km). La información arqueológica proveniente de la Meseta del Cerro Belgrano muestra evidencias de asentamientos temporarios dispersos por encima de esta altura, constituyendo ésta una posibilidad de circulación entre el Parque Nacional Perito Moreno y la cuenca de los lagos Posadas-Pueyrredón (Goñi 1988, Aschero *et al.* 1992).

De todas formas, pese a existir un potencial impacto directo de los avances neoglaciales sobre las condiciones de ocupación del área, el impacto principal habría sido indirecto, a través de las fluctuaciones del límite bosque-estepa. Esto podría haber producido algunas variaciones en la disponibilidad de algunos recursos.

La información obtenida del área de excavación 1 de CII permite señalar la correlación existente entre los momentos de ausencia de registro en el sitio con los diferentes eventos de avance neoglacial que pudieron haber producido condiciones climáticas algo más frías y húmedas, con el consecuente desplazamiento hacia el este del límite bosque-estepa. Así, se observan momentos de ocupación entre los 3.400 y 3.000 años AP, un importante hiato hasta 1.400 años AP y uno menor entre este momento y 990 años AP. La presencia del avance neoglacial localizado entre los 2.700 y 2.200 años AP aproximadamente pudo haber sido un factor importante que condujera a la desocupación temporaria del sitio. Otro tanto pudo haber sucedido frente a nuevos avances de los hielos ("Pequeña Edad de Hielo", último evento del Neoglacial).

Aún cuando no puede desestimarse que estos períodos de desocupación puedan ser el producto de un problema de registro, las coincidencias son sugerentes y pueden explorarse a modo de hipótesis a contrastar con la información cronológicamente equivalente que provenga de proveniente de la otra área excavada en CII, de otros sitios en la cuenca del lago Posadas-Pueyrredón, así como de las áreas de investigación del PNPM, Río Pinturas y áreas colindantes en territorio chileno (río Chacabuco y Entrada Baker).

AGRADECIMIENTOS

Los análisis fueron realizados gracias al aporte del proyecto UBACyT FI-006 dirigido por Carlos Aschero. Las fotos aéreas fueron facilitadas gentilmente por la Dirección del Servicio Geológico Nacional. Agradecemos las sugerencias y comentarios realizados por Guillermo Mengoni Goñalons, María José Figuerero y O. Tófaló (Cátedra de Sedimentología, Dpto. de Ciencias Geológicas-FCEyN-UBA) y a Víctor Ramos por habernos facilitado el informe inédito de las hojas geológicas. Asimismo, agradecemos todas aquellas sugerencias realizadas por los evaluadores que ayudaron a mejorar el trabajo.

TABLA 1
Cronología radiocarbónica del área de excavación 1 (AE1)

| CAPA | EDAD CALIBRADA* ± 1 SIGMA | EDAD C14 | LAE. |
|---------------|---------------------------------|------------------------|----------|
| capa 3a | 997 (1041, 1150) 1222 DC | 990 \pm 110 años AP | AC-1099 |
| capa 3b | 640 (660, 677) DC | 1420 \pm 50 años AP | CSIC-394 |
| capa 3c (2) | 1743 (1597, 1568, 1529) 1443 AC | 3350 \pm 110 años AP | LP-378 |
| capa 3c (2-3) | 1598 (1436) 1316 AC | 3230 \pm 120 años AP | LP-369 |
| capa 3d | 1443 (1396, 1262) AC | 3150 \pm 90 años AP | AC-1098 |
| capa 3e | 1613 (1522) 1510 AC | 3320 \pm 50 años AP | CSIC-395 |

* Basada en Stuiver y Reimer (1993); tomada de Ashero *et al.* (1996).

TABLA 2
Procesos geológico-geomórficos en el alero Cerro de los Indios

| AGENTES y/o PROCESOS | I | ACCION Y EFECTOS | FACTORES CONTROLANTES | | | |
|----------------------------|---|--|-----------------------|---|---|---|
| | | | C | B | L | R |
| Metamorfización física | 4 | producción de material por crioclastismo e hidratación-desecamiento | 4 | 2 | 4 | 2 |
| Remoción en masa (caída) | 3 | acumulación de bloques y detritos gruesos los que se mezclan con otros materiales | 2 | 1 | 4 | 4 |
| Remoción en masa (reptaje) | 3 | movimiento gravitacional de material detrítico y suelos (mezcla y selección gravitacional) | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Solidificación | 2 | movimiento gravitacional de material detrítico y suelos saturados en agua | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Escorrentía superficial | 2 | movimiento de material por flujo difuso y erosión hídrica (pequeños rills y cárcavas) | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Acción Eólica | 4 | deposición eólica y deflación diferencial lo que tiende a seleccionar el material | 3 | 1 | 1 | 2 |
| Pedogénesis | 2 | los procesos pedogénicos modifican las características originales de los sedimentos | 3 | 3 | 1 | 2 |
| Meteorización química | 1 | disolución de ciertos componentes y migración de los mismos | 3 | 3 | 3 | 1 |

Referencias:

I: grado de importancia de la acción del agente

C: clima. B: biota.

L: litología y R: relieve

Intensidades relativas:

4: muy importante.

3: importante.

2: relativamente importante. 1: poco importante

TABLA 3
Composición granulométrica (en porcentajes)
de las diferentes capas en unidades Phi (AEI)

| valor | Capa 3a | Capa 3b | Capa 3c | Capa 3d | Capa 3e |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| -1,0 | 0,91 | 1,32 | 2,34 | 2,23 | 16,12 |
| 0 | 0,18 | 0,79 | 1,65 | 0,78 | 1,93 |
| 1,0 | 0,5 | 1,80 | 3,23 | 2,33 | 2,72 |
| 2,0 | 6,63 | 7,45 | 9,79 | 7,07 | 12,55 |
| 3,0 | 11,50 | 8,31 | 9,09 | 6,69 | 9,27 |
| 4,0 | 33,86 | 28,16 | 29,99 | 20,73 | 26,88 |
| 5,0 | 27,25 | 25,72 | 23,09 | 39,98 | 11,25 |
| 6,0 | 7,12 | 5,44 | 6,87 | 8,79 | 11,34 |
| 7,0 | 2,88 | 2,07 | 0,91 | 3,87 | 1,68 |
| 8,0 | 0,43 | 5,58 | 1,20 | 2,41 | 0,1 |
| 9,0 | 1,57 | 3,50 | 4,09 | 2,15 | 1,94 |
| 10 | 3,71 | 2,68 | 2,49 | 1,47 | 4,24 |
| 11 | 3,72 | 7,74 | 5,24 | 1,49 | 0,07 |

TABLA 4a
Composición porcentual de los
sedimentos (CII-AE1) Fracción liviana

| capa | Liv. (t) | Q | FK | Pl | V | A | L |
|------|----------|------|-----|------|------|------|-----|
| 3a | 96,1 | 22,9 | nd | 31,3 | 7,2 | 30,1 | 7,2 |
| 3b | 95,1 | 7,4 | 5,5 | 48,8 | 14,2 | 21,6 | 2,5 |
| 3c | 95,9 | 7,0 | 2,0 | 40,0 | 11,0 | 34,0 | 6,0 |
| 3d | 91,8 | 10,3 | nd | 31,0 | 15,5 | 37,8 | 5,2 |
| 3e | 86,5 | 7,3 | nd | 40,2 | 8,9 | 36,6 | 7,0 |

Referencias: (valores expresados en porcentajes)
 liv (t): fracción liviana total. Q: cuarzo.
 FK: feldespato potásico. PL: plagioclasa.
 V: vidrio. A: alteritas (líticos volcánicos).
 L: líticos plutónicos.

TABLA 4b
Composición porcentual de los
sedimentos (CII-AE1) Fracción pesada

| capa | T | O | Opx | Clpx | Hbl |
|------|------|------|------|------|------|
| 3a | 3,9 | 70,4 | 13,7 | 9,8 | 3,7 |
| 3b | 4,9 | 47,2 | 31,1 | 5,8 | 8,3 |
| 3c | 4,1 | 72,1 | 10,1 | 4,3 | 10,2 |
| 3d | 8,2 | 63,7 | nd | 27,0 | 4,1 |
| 3e | 13,5 | 57,1 | 1,4 | 17,1 | 24,2 |

Referencias: (valores expresados en porcentajes)
 T: fracción pesada total. O: opacos.
 Opx: ortopiroxenos (hiperstenos).
 Clpx: clinopiroxenos (augita-diópsido).
 Hbl: hornblenda

FIGURA 1
Mapa de ubicación del sitio Cerro de los Indios 1 (CII)

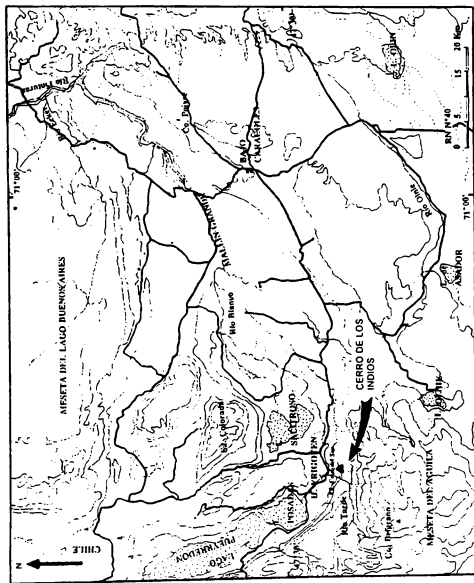


FIGURA 2

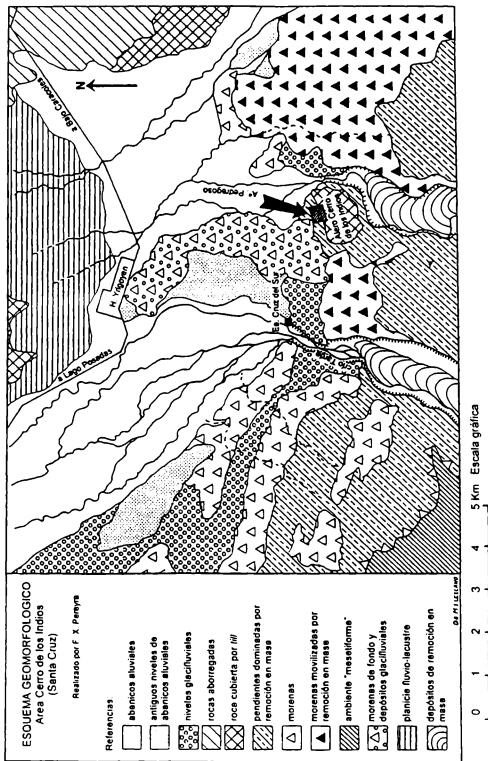


FIGURA 3
Esquema en planta del alero y los sectores excavados

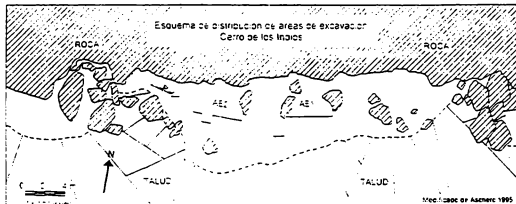


FIGURA 4
Esquema de la secuencia estratigráfica del AE1 (Co. de los Indios)

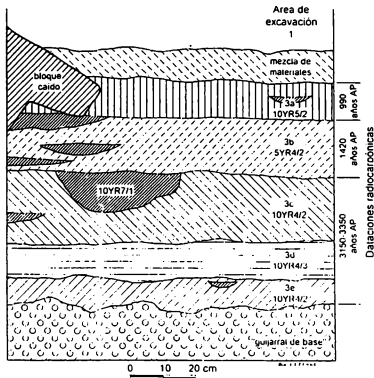


FIGURA 5 a
Distribución porcentual de los diferentes componentes en cada capa
a) fracciones liviana y pesada

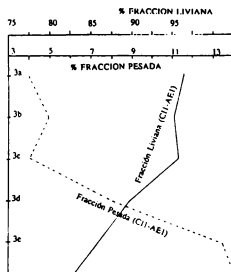


FIGURA 5 b
Distribución porcentual de los diferentes componentes en cada capa
b) fracción liviana

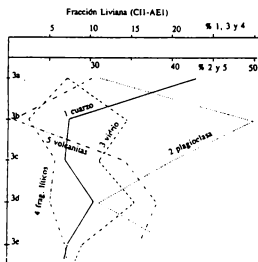
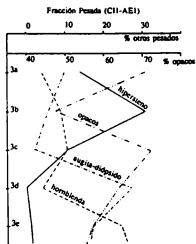


FIGURA 5 c
Distribución porcentual de los diferentes componentes en cada capa
c) fracción pesada



BIBLIOGRAFÍA

ASCHERO, C.

- 1996 El área Río Belgrano-Lago Posadas (Santa Cruz): problemas y estado de problemas. *Arqueología. Sólo Patagonia*, editado por J. Gómez Otero, pp. 17-26. Publicación del Centro Nacional Patagónico (CONICET). Puerto Madryn.

ASCHERO, C., C. BELLELLI, M. T. CIVALERO, R. GOÑI, A. G. GURAIEB y R. MOLINARI

- 1992 Cronología y tecnología en el Parque Nacional Perito Moreno: Continuidad o reemplazos?. *Arqueología* 2: 89-105.

ASCHERO, C., M. DENIGRIS, M. J. FIGUERERO, A. G. GURAIEB, G. MENGONI GOÑALONS y H. YACOBACCIO

- 1996 Excavaciones recientes en Cerro de los Indios 1 (Lago Posadas, Santa Cruz): nuevas perspectivas. Trabajo presentado en las Terceras Jornadas de Arqueología de la Patagonia, San Carlos de Bariloche.

BUTZER, K. W.

- 1982 *Archaeology as Human Ecology: Methods and Theory for a Contextual Approach*. Cambridge University Press, Cambridge.

CALDENTUS, K.

- 1932 Las glaciaciones cuaternarias de Patagonia y Tierra del Fuego. *Boletín del Servicio Geológico Nacional* 95, Buenos Aires.

CLAPPERTON, CH.

- 1993 *Quaternary Geology and Geomorphology of South America*. Elsevier, 746 pags.

CONKEY, M. W.

- 1980 The Identification of Prehistoric Hunter-Gatherer Aggregation Sites: The Case of Altamira. *Current Anthropology* 21(5): 609-630.

FARRAND, W.

- 1985 Rockshelter and Cave Sediments. En *Archaeological Sediments in Context*, editado por J. Stein y W. Farrand, pp. 21-39. Center for the Study of Early Man, University of Maine, Orono.

FIDALGO, F. Y J. RIGGI

- 1965 Los rodados patagónicos en la Meseta de Guenguel y alrededores. *Asociación Geológica Argentina* XX(3): 124-175.

FOLK, R.L.

- 1974 *Petrology of Sedimentary Rocks*. Hemphill Publishing, Austin.

GOÑI, R. A.

- 1988 Arqueología de momentos tardíos en el Parque Nacional Perito Moreno (Santa Cruz, Argentina). *Precirculados Simposios IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 140-151. Buenos Aires.

GRADIN, C., C. ASCHERO y A.M. AGUERRE

- 1979 Arqueología del Area Rio Pinturas (Pcia. Santa Cruz). *Relaciones* vol. XIII, n.s.: 183-227.

HASSAN, F.

- 1979 Geoaerchology: The Geologist and Archaeology. *American Antiquity* 44: 267-270.

LAVILLE, H., J.P. RIGAUD y J. SACKETT

- 1980 *Rockshelters of the Perigord: Geological Stratigraphy and Archaeological Succession*. Academic Press, New York.

MALAGNINO, E. y J. STRELIN

- 1996 Oscilaciones del englazamiento en el brazo norte del Lago Argentino y Península Herminita desde el Holoceno tardío. *XIII Congreso Geológico Argentino*, Actas IV: 289-308, Buenos Aires.

MANCINI, M.V., M. PAEZ y A. R. PRIETO

- 1995 Vegetational History during the Last 7000 Years in the Steppe-Forest Ecotone. Santa Cruz, Argentina. Ms.

MERCER, J.

- 1976 Glacial history of southernmost South America. *Quaternary Research* 6: 125-166.

PORTER, S.C.

- 1981 Pleistocene glaciation in the southern Lake District of Chile. *Quaternary Research* 16: 263-292.

RABASSA, J. y G. CLAPPERTON

1990 Quaternary glaciations of the Southern Andes. *Quaternary Science Review* 9: 153-174.

RAMOS, V.

1982 Descripción geológica de las Hojas 53 a-Monte San Lorenzo y 53 b-Monte Belgrano, Prov. de Santa Cruz. Servicio Geológico Nacional, Informe Inédito, Buenos Aires.

STINE, S. y M. STINE

1990 A Record from Lake Cardiel of Climate Change in Southern South America. *Nature* 345(6277): 705-708.

STUIVER, M. y P. J. REIMER

1993 Extended ^{14}C data base and revised CALIB 3.0 ^{14}C age calibration program. *Radiocarbon* 35: 215-230.

WATERS, M.R.

1992 *Principles of Geoarchaeology: a North American Perspective*. The University of Arizona Press, Tucson.