

Roques plutòniques

En aquest sector dels Andes de la Tierra del Fuego es coneixen cossos de roques granítiques allotjades en el sí de la Formació Yahgan (Fig. 31). Es tracta d'afloraments molt localitzats entre els que es documenten sienites, sienodiorites i diorites (CAMINOS *et alii*, 1981).

Algunes d'aquestes roques, a l'igual que els amfibols de la Fm Lapataia, foren emprats en la manufactura d'instruments polimentats per part dels YAMANA si bé, per les característiques morfològiques i funcionals dels mateixos, no sembla que el seu proveïment s'hagi dut a terme en aquests afloraments en posició primària.

Dipòsits glaciogènics no consolidats - Quaternari

Atesa la latitud de l'arxipèlag de la Tierra del Fuego i l'orografia de les seves illes, els fenòmens glacials tingueren una repercussió molt important en la geologia d'aquestes illes.

Com hem dit anteriorment, el Canal Beagle hauria funcionat durant el Pleistocè com una gran vall glaciària (Glaciària Beagle), que principalment rebria les aportacions de la Serralada Darwin (2500 m snm), a més d'altres provinents de petites valls subsidiàries.

Ja durant l'Holocè, els efectes de la transgressió marina juntament amb l'acció de diversos agents (cursos fluvials, descàrregues gravitacionals, etc.) modelaren els dipòsits glaciogènics que es succeïen al llarg de les costes del Canal, entre els que es poden diferenciar (PIANA *et alii*, ep.):

- dipòsits glaciolacustres i/o glaciofluvials,
- dipòsits morrènics.

No obstant, aquests dos tipus de dipòsits no presenten diferències qualitatives importants en el que fa referència a la litologia dels blocs i graves que contenen. A nivell quantitatiu sí sembla documentar-se una major proporció d'aquests elements gruixuts respecte d'altres fraccions més fines en els dipòsits glaciolacustres i/o glaciofluvials.

Si bé entre aquests blocs i graves hi ha un component majoritari de litologies provinents de la Fm Yahgan, també es documenten toves i altres roques piroclàstiques de la Fm Lemaire com a resultat de l'aportació dels glacials tributaris de la Cordillera Fueguina (BRAVO DE LAGUNA, 1984; CORONATO, 1990; CLEMENTE *et alii*, ep.a; ep.b; TERRADAS, ep.c; VILA *et alii*, 1996b).

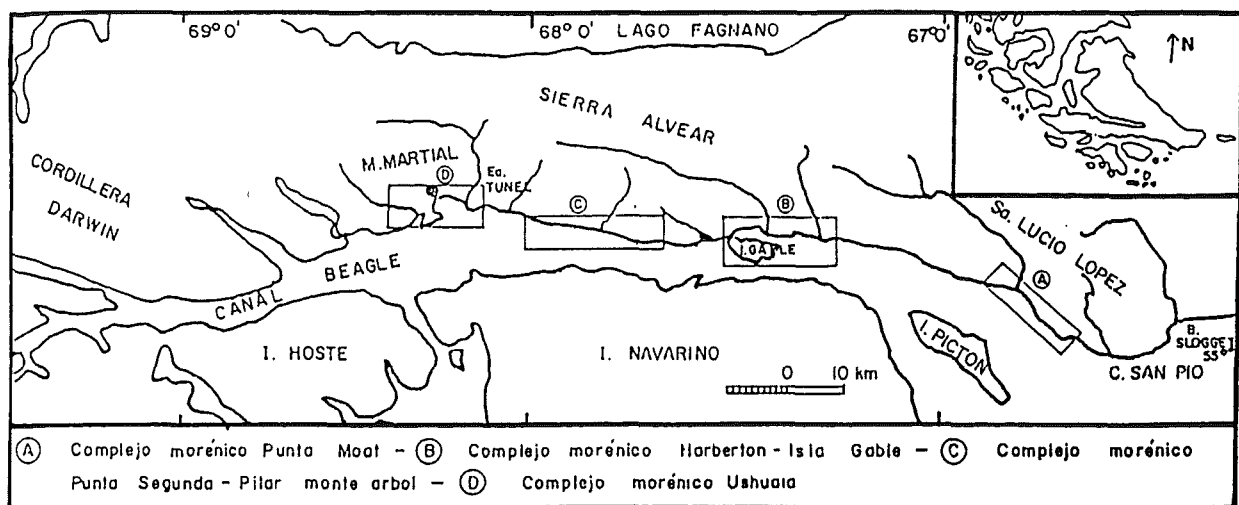


Figura 32: Complexos morrènics de la glaciació MOAT identificats a la costa Nord del Canal Beagle (PIANA et alii, ep.)

En els diferents recomptes realitzats per tal de quantificar la presència de litologies de la Fm Lemaire incorporades als clastos dels dipòsits glaciogènics, s'han obtingut proporcions properes al 13 % en dipòsits ubicats a la zona del Arroyo Grande (CORONATO, 1990). En d'altres recomptes realitzats per nosaltres mateixos, aquest percentatge minva fins assolir un màxim del 10-12 %, obtingut en dipòsits glaciofluvials de la zona de Punta Segunda (Fig. 32).

A partir de l'extensió dels diferents dipòsits glaciogènics que es succeeixen al llarg del Canal, ha estat possible reconèixer l'existència de dues glaciacions (PIANA et alii, ep.):

- la glaciació Lennox (CALDENIUS, 1932), més antiga, amb un arc morrènic que abarcaria les illes exteriors del Canal Beagle (Illes Lennox, Nueva),
- la glaciació Moat (RABASSA et alii, 1990), que assoliria el seu màxim glacial en torn al 20.000 BP, amb les morrenes frontals de Punta Moat.
- un darrer arc morrènic fou definit per C. CALDENIUS (1932) als voltants de la ciutat d'Ushuaia i les Illes Bridges, corresponent a un estadi de retrocés del Glaciari Beagle.

Els principals complexos morrènics de la glaciació Moat han estat agrupats de la manera que segueix (Fig. 32), (PIANA et alii, ep.):

- Complex Moat,
- Complex Harberton - Illa Gable,
- Complex Punta Segunda - Pilar Monte Arbol,
- Complex Badia d'Ushuaia.

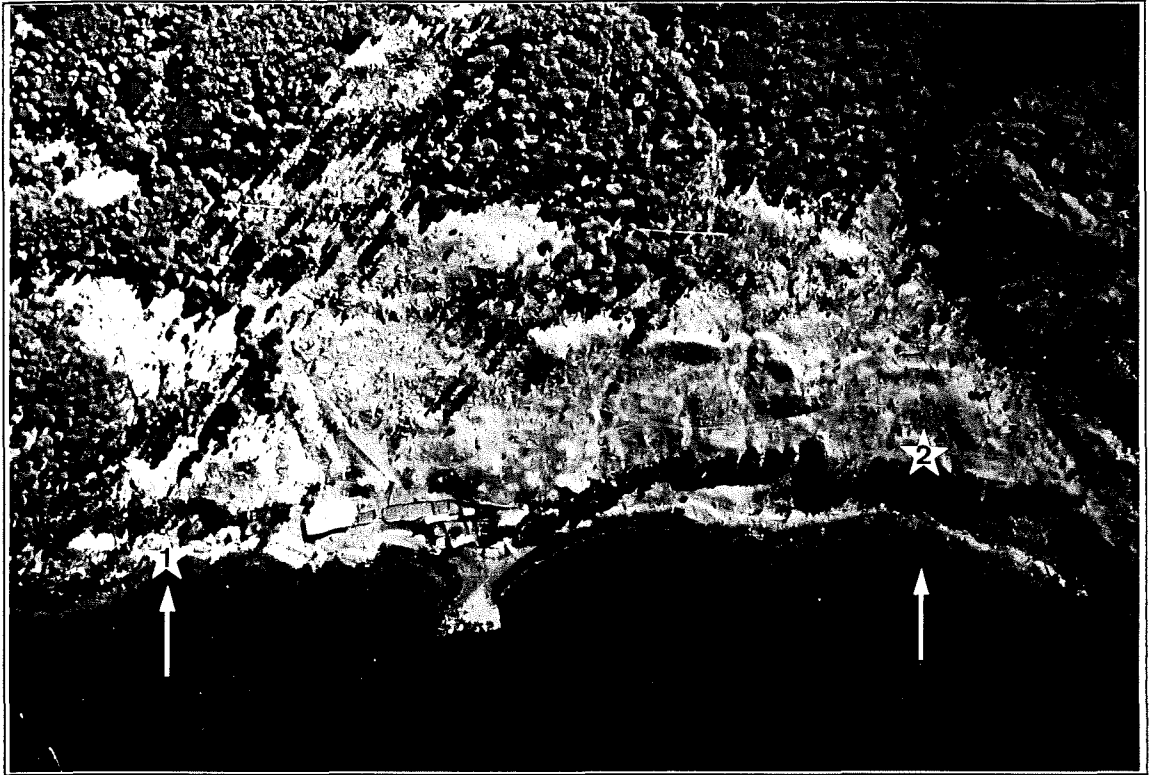


Figura 33: Fotografies dels dipòsits glaciogènics de la Estancia Túnel
(1: Túnel VII; 2: Túnel XIV)

Els dipòsits glaciogènics de l'Estancia Túnel formen una terrassa que oscil·la entre els 25 i els 40 m snm (Fig. 33), que correspon a una expressió morfològica aïllada dins d'una àrea predominantment erosiva, i esdevé una manifestació topogràfica intermitja entre les morrenes del Complex de la Badia d'Ushuaia i aquelles que ocupen cotes més baixes dins del Complex de Punta Segunda.

Aquests dipòsits corresponen a morrenes laterals abandonades pel Glaciari Beagle, que discorria per la falla que actualment ocupa el Canal Beagle durant la seva darrera expansió glacial (ORQUERA & PIANA, 1987). Estan formades per tills d'ablació disposats sobre sediments grisos, llimosos-argilosos, amb un contingut escàs de blocs i graves fines. A la seva superfície s'observen blocs erràtics de litologies al·lòctones.

Les litologies de la Fm Lemaire estan molt poc representades en aquests dipòsits. En els recomptes que hem realitzat fins el moment a les diverses platges ubicades sota aquests dipòsits, mai hem obtingut percentatges superiors al 4 % dels clastos. A priori, sembla que les platges podrien constituir una zona de proveïment de matèria primera més favorable per a l'obtenció de matèria primera que no pas els propis dipòsits glaciogènics. Per a realitzar aquesta afirmació ens basem en la major disponibilitat i facilitat d'extracció de matèries primeres que presenten les platges front als dipòsits glaciogènics.

IV.1.3.- RESULTATS OBTINGUTS

Identificació i caracterització de les matèries primeres

En general, es podria assegurar que tret d'algunes excepcions molt concretes, com el cas de les andesites als jaciments de Lancha Packewaia (ORQUERA et alii, 1978) i de Túnel I (TERRADAS et alii, 1991), o d'obsidians verds també a Túnel I (ORQUERA & PIANA, 1988), les matèries primeres de l'instrumental lític recuperat als diferents contextos arqueològics excavats fins el moment a la zona del Canal Beagle són sempre les mateixes. Aquestes matèries primeres es podrien agrupar en dos grans grups (PIANA et alii, ep.):

- un, és constituït per diverses roques metamòrfiques i, també, vetes de quars secundari associades a les primeres,

- l'altre, agrupa diferents tipus de roques ígnies, de natura piroclàstica.

L'estudi del primer d'aquests grups no ha tingut gaire ressò entre els diferents treballs que s'han fet sobre el proveïment de matèries primeres a partir de l'explotació de recursos minerals de la zona del Canal Beagle. Això és degut a dos motius:

- a la baixa representació, a nivell quantitatiu, que assoleixen aquestes roques dins dels diferents contextos arqueològics,
- a que el seu estudi no presenta gaires dificultats en el que respecta a la seva identificació petrològica i caracterització litològica.

Normalment, les litologies identificades dins aquest primer grup de roques corresponen a esquistos i pissarres radiolarítiques, podent-se situar el seu context geològic i geogràfic original a la Formació Yahgan (Fig. 31).

El segon grup de roques, en canvi, ha rebut molta més atenció en la literatura arqueològica generada fins el moment. Això és degut, principalment, a que són aquestes roques les que componen la major part de l'instrumental lític manufacturat pels YAMANA.

Aquestes roques han tingut diferents denominacions ⁽⁴⁸⁾, si bé la que ha estat més emprada fins el moment ha estat la de **metamorfitita** (MANSUR-FRANCHOMME et alii, 1989; ORQUERA & PIANA, 1988; ORQUERA et alii, 1978; PIANA, 1984; PIANA et alii, 1992). Segons el nostre parer, la denominació d'aquestes roques sota aquest terme és contradictòria atès que, com indica la seva etimologia, aquest terme implicaria una gènesi metamòrfica per a aquestes roques mentre que, com ja hem dit anteriorment, es tracta de roques ígnies.

Sortosament, s'ha anat incorporant de manera progressiva l'ús de diferents tècniques analítiques per a la identificació i caracterització d'aquestes roques (CAMINOS, 1986; MORELLI & AZCUY, 1978; NAMI, 1986; RATTO & KLIGMANN, 1992; TERRADAS et alii, 1991). Són aquestes aplicacions les que han permès atribuir a aquestes roques una gènesi piroclàstica, podent ser classificades com **roques piroclàstiques primàries** o de **primer cicle** (TERUGGI et alii, 1978; TERUGGI, 1982). La majoria d'aquestes roques corresponen a toves àcides, riolítiques a riodacítiques, sovint ignimbrítiques, algunes de les quals han sofert un procés de dinamometamorfisme acusat (TERRADAS, ep.c).

(48) Malgrat a les diverses fonts etnohistòriques aquestes roques siguin anomenades com pedrenyal o àgates, cal assenyalar que es tracta de determinacions petrològiques desincertades.

Genèricament, aquestes roques podrien ser anomenades com a **vulcanites** (roques volcàniques) **àcides** (PIANA *et alii*, ep.). Tots els autors que hem citat coincideixen en situar el context geològic i geogràfic original d'aquestes roques a la Formació Lemaire (Fig. 31), àmpliament caracteritzada per R. CAMINOS (CAMINOS, 1980; CAMINOS *et alii*, 1981).

si bé a nivell macroscòpic aquestes roques es presentaven com un conjunt molt homogeni, des del primer moment en que vàrem iniciar l'estudi de les estratègies implementades pels YAMANA en el proveïment de matèries primeres per a la manufactura d'instruments lítics, hem procurat cercar paràmetres litològics que ens permetin establir diferències dins del mateix (CLEMENTE & TERRADAS, 1993; CLEMENTE *et alii*, ep.a; ep.b; TERRADAS, ep.c; TERRADAS *et alii*, 1991; VILA *et alii*, 1996b).

D'aquesta manera, l'obtenció de paràmetres litològics que permetessin aïllar diferents tipus de roques dins d'aquest conjunt genèric era el primer pas a seguir per tal de poder reconstruir les estratègies implementades en la gestió dels recursos minerals pels YAMANA.

A partir de diverses anàlisis realitzades mitjançant la difracció de raigs X ⁽⁴⁹⁾ es constatà que aquestes roques estan compostes majoritàriament per quars, si bé els feldspats també estan fortament representats. Precisament a partir d'aquests últims, es poden establir diferències en les plagiòclasis.

Aquestes diferències s'estableixen en funció de la fase en que es trobin les mateixes dins del procés d'albitització, és a dir, segons siguin més potàssiques o bé més albititzades o sòdiques. En els espectres de difracció d'aquestes mostres, aquests trets es diferencien en funció de la representació de les plagiòclasis a partir d'un (Fig. 34, -A-), dos (Fig. 34, -B-) o tres pics (Fig. 34, -C-). Els espectres dels exemplars en els que apareix un major nombre de pics corresponen a aquelles mostres en les quals es troba més avançat el procés d'albitització, és a dir, a les plagiòclasis més albititzades o sòdiques. Al contrari, els espectres amb un únic pic corresponen a plagiòclasis més potàssiques, les quals són indicatives d'un estadi inicial del procés d'albitització.

(49) Les anàlisis de difracció de raigs X que es presenten en aquest treball foren realitzades als laboratoris de l'Institut de Ciències de la Terra «Jaume Almera», del Consell Superior d'Investigacions Científiques a Barcelona, sota la supervisió del Dr. F. PLANA.

L'aparell utilitzat ha estat un difractòmetre de pols SIEMENS D-500, emprant una radiació de CuK_α (1,5405 Å), amb monocromador de grafit i detector de llambreig Na I (Tl). Es va efectuar un escombratge de 4 a 60° 2θ a una velocitat de 1° per minut. Totes les mostres foren polvoritzades i garbellades per sota les 100 μ. De la pols resultant es prengué una quantitat de 100 mg que es va filtrar amb filtres Millipore HAWP, dispersant la mostra amb una cubeta d'ultrasons.

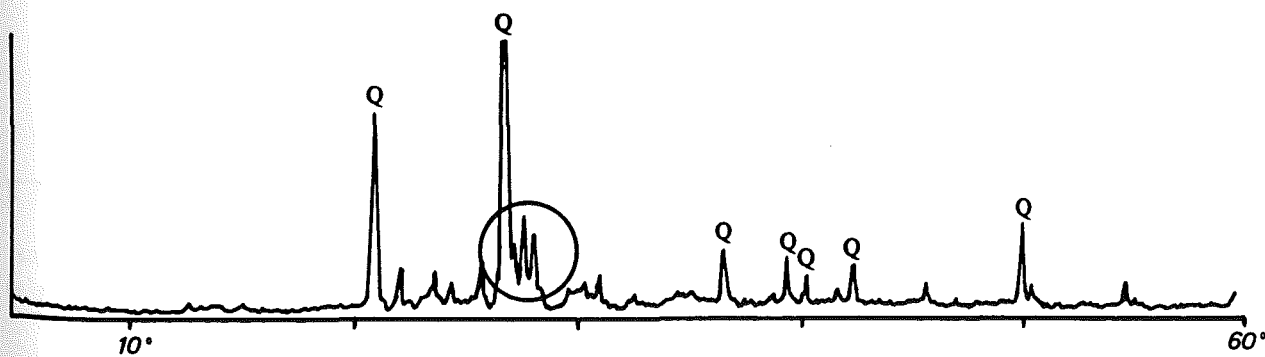
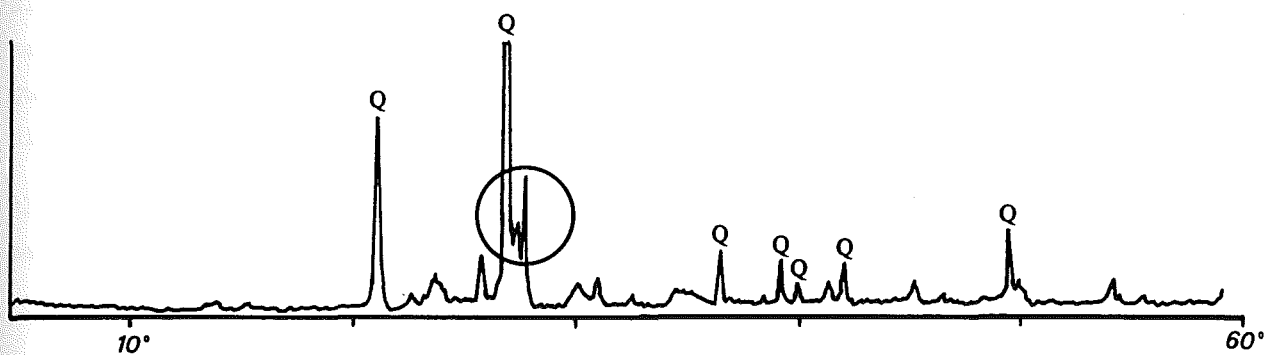
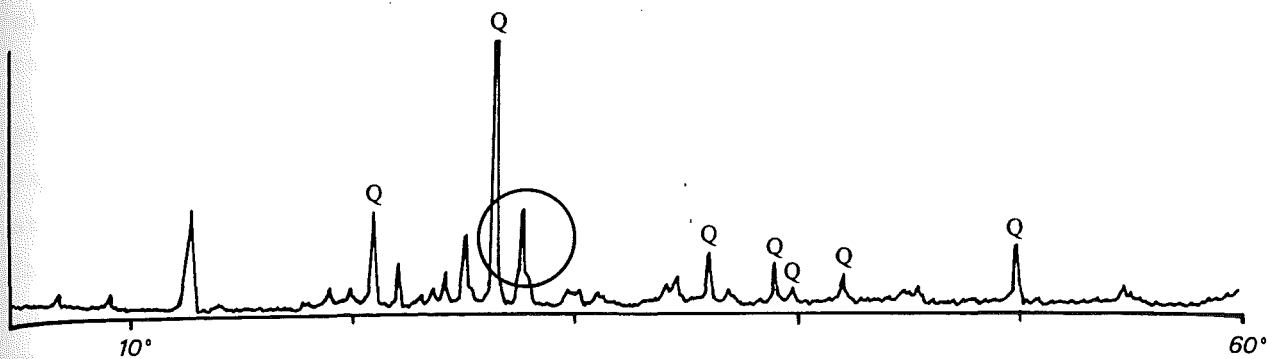


Figura 34: Representació de les plagiòclasis en els diagrames de difracció de Raigs X

Altres elements constitutius d'aquestes roques són els filosilicats, entre els quals només s'ha pogut constatar la presència de sericita i clorita ⁽⁵⁰⁾.

En una primera anàlisi de difracció de raigs X que vàrem realitzar a nivell exploratori sobre 46 mostres d'instruments de diferents jaciments arqueològics de la zona, proporcionades per L.A. ORQUERA (Asociación de Investigaciones Antropológicas, CONICET) i E.L. PIANA (Centro Austral de Investigaciones Científicas, CONICET), vàrem procedir a processar els resultats obtinguts mitjançant una Anàlisi de Components Principals ⁽⁵¹⁾ (TERRADAS et alii, 1991).

A partir de la representació gràfica dels resultats obtinguts en el mateix (Fig. 35), s'observa com existeix una associació significativa entre algunes de les mostres analitzades i la sericita i la clorita. D'aquesta manera, la presència i/o absència de filosilicats pot esdevenir un element que permeti establir diferències discriminants a l'hora de cercar diferències litològiques entre el conjunt d'aquestes roques.

Al mateix temps, i tal com hem explicitat en l'apartat relatiu a la metodologia a seguir, es va procedir a realitzar diverses preparacions per

(50) Per a la seva identificació es va procedir a la realització dels tractaments convencionals (normal, 550° i etilenglicol).

(51) L'Anàlisi de Components Principals (ACP) és una anàlisi factorial útil per a l'anàlisi de taules creuades entre individus i variables, que classifica i situa els diferents elements objectes d'estudi en un pla de dues dimensions posicionant sempre en el centre de gravetat les mesures dels paràmetres estadístics amb els que treballem. Aquesta anàlisi permet discernir les variables que són significatives d'aquelles que gairebé no posseeixen informació, podent seleccionar d'aquesta manera les variables de l'estudi que ens proposem dur a terme. Cal remarcar que aquest mètode ens permet tractar conjuntament la totalitat de les variables, sense haver de relacionar-les dues a dues (MORA & ROCA, 1991).

L'anàlisi que presentem en aquest treball fou realitzat pel Dr. R. MORA, del Departament d'Antropologia Social i Prehistòria de la Universitat Autònoma de Barcelona.

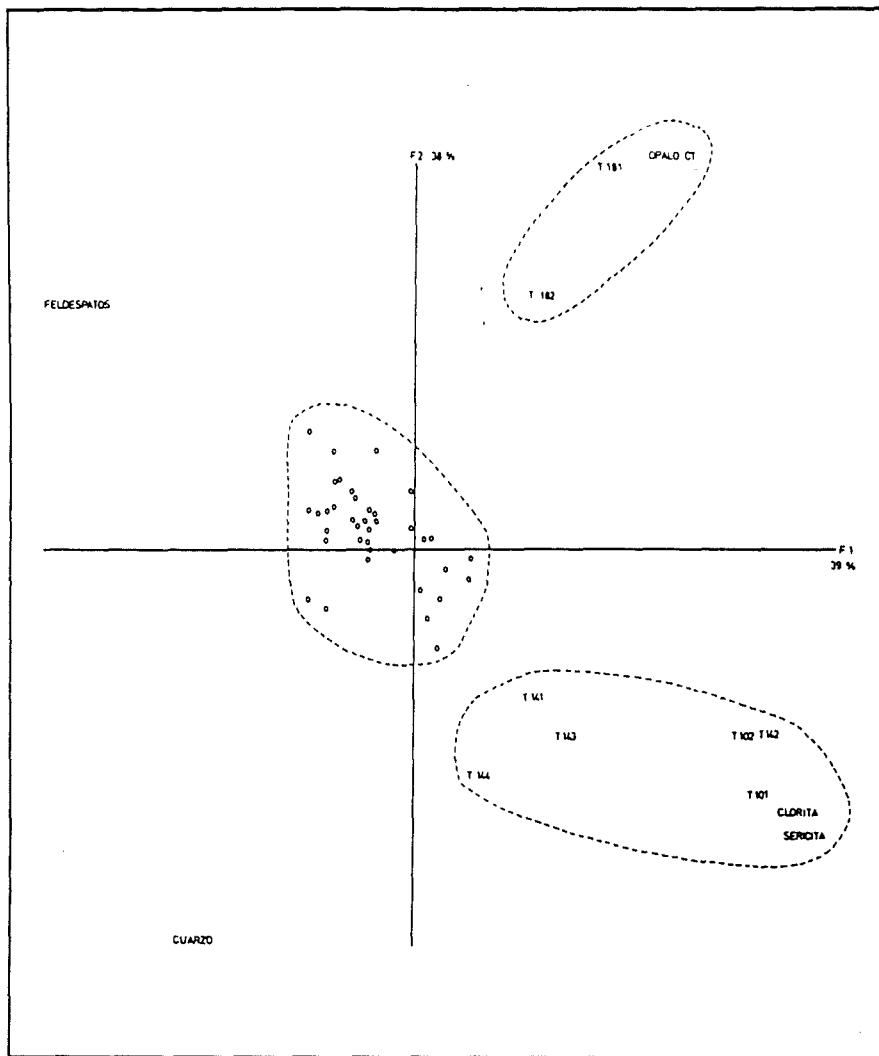


Figura 35: Representació gràfica de l'Anàlisi de Components Principals realitzada a partir dels resultats obtinguts amb la difracció de Raigs X (TERRADAS et alii, 1991)

tal d'estudiar-les mitjançant la microscopia de llum transmesa ⁽⁵²⁾. A partir de l'estudi de les mateixes s'han pogut aïllar tres tipus de roques:

- cinerita (Fig. 36, -A-),
- riolita (Fig. 36, -B-),
- ignimbrita (Fig. 36, -C-).

(52) Les mostres litològiques que s'han estudiat en aquest treball mitjançant la microscopia de llum transmesa han estat preparades per J. QUES, del Servei d'anàlisis arqueològiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.

L'estudi de les mateixes s'ha dut a terme al Laboratori d'Arqueologia de la Institució Milà i Fontanals del Consell Superior d'Investigacions Científiques a Barcelona, sota la supervisió del Dr. J. MARTÍ de l'Institut de Ciències de la Terra «Jaume Almera», del Consell Superior d'Investigacions Científiques a Barcelona.

Les observacions microscòpiques han estat realitzades amb un microscopi polaritzant KYOWA, model BIO-POL, amb augments variables entre 48 i 480x.

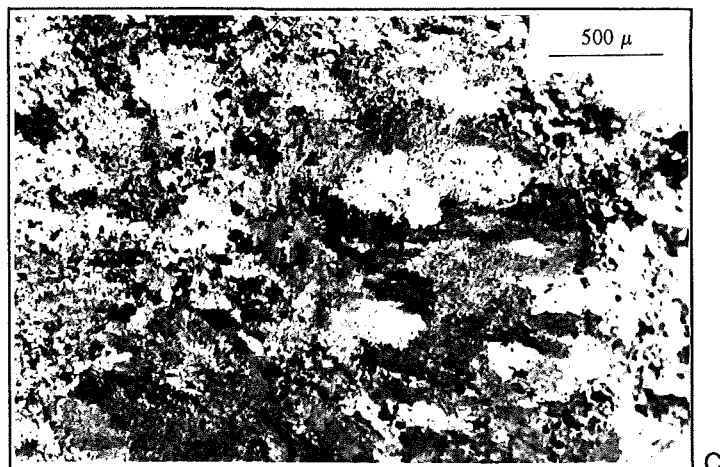
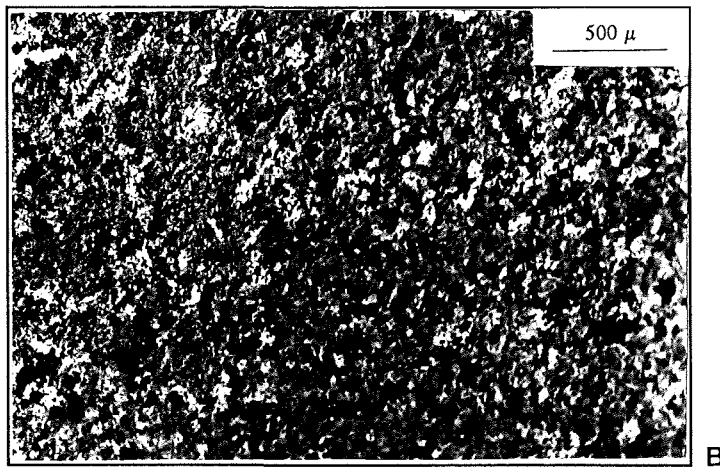
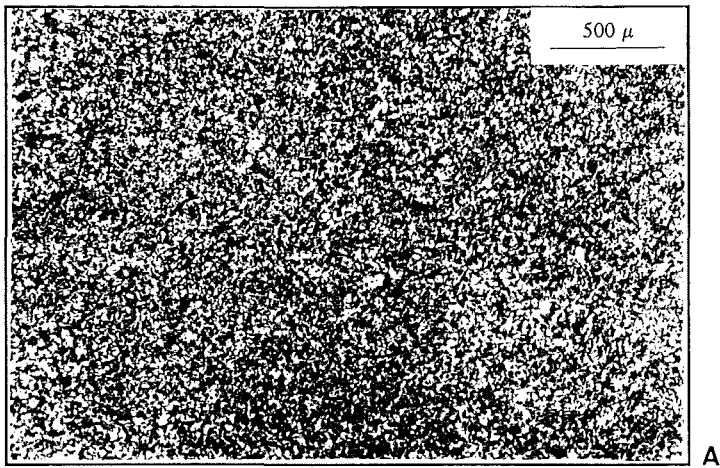


Figura 36: Visualització microscòpica de mostres litològiques corresponents a cinerita (A), riolita (B) i ignimbrita (C), (llum ortoscòpica, 30x aprox.)

Les tres són roques piroclàstiques primàries o de primer cicle, constituïdes per una acumulació directa de materials clàstics generats arrel d'explosions volcàniques a la Serralada dels Andes. Aquests materials clàstics (piroclastos) acostumen a tenir formes molt anguloses i a ser sòlids, malgrat que en algunes ocasions la seva expulsió es pugui produir quan es troben en un estat més o menys pastós, el que pot provocar una deformació de la seva morfologia original.

Entre els minerals que acompanyen aquests fragments de vidre volcànic (quars), s'hi solen trobar feldspats potàssics, plagiòclasis i també silicats.

Si bé la classificació d'aquestes toves sol fonamentar-se en criteris sedimentològics, i en especial en paràmetres granulomètrics, la mateixa és difícil atès que moltes d'aquestes litologies es presenten com una barreja de diverses granulometries. Tot i així, seguint aquests paràmetres, es poden considerar als components de la cinerita com vitroclastos (inferiors a 0,062 mm de diàmetre), i als de les riolites i ignimbrites com cristalloclastos (inferiors a 2 mm i superiors a 0,062 mm de diàmetre), (TERUGGI et alii, 1978; TERUGGI, 1982).

Ara bé, malgrat la diferència granulomètrica entre aquests cristalls sigui un criteri a considerar en la diferenciació d'aquestes roques, no és l'únic ni el més important.

En aquest sentit, cal remarcar que aquest paràmetre granulomètric no és res més que una conseqüència de la gènesi d'aquestes roques. Totes aquestes toves han estat formades a partir de la consolidació de cendres volcàniques, radicant la seva diferència en el procés que ha conduït vers la seva acumulació.

El procés d'acumulació dels piroclastos que componen aquestes roques pot ser conseqüència de pluges de cendres (mitjançant una dispersió aèria), o bé de fluxos de cendres (mitjançant una dispersió subaèria, a partir de l'emplaçament dels piroclastos sota una forma intrusiva i/o efusiva).

D'aquesta manera, les cinerites es formarien a partir d'una dispersió aèria de les cendres, mentre que les riolites i ignimbrites estarien generades per una dispersió subaèria. Entre aquestes dues darreres roques, la ignimbrita es distingeix per la deformació que presenten els seus cristalls, que sovint només es discerneixen com a relictos degut a la desvitrificació o alteració que pateixen aquestes roques.

Vistos els criteris emprats en la identificació i caracterització de les diferents litologies que es trobaven representades dins del que havíem anomenat com vulcanites àcides, es pot observar com existeix una correspondència entre les dades obtingudes a partir de la difracció de raigs X i la microscopia de llum transmesa.

Efectivament, les diferències que havíem establert en les anàlisis de difracció de raigs X en funció de la fase en que es trobessin les plagiòclasis dins del procés d'albitització es corresponen amb les roques identificades mitjançant la microscopia de llum transmesa.

D'aquesta manera, de les tres situacions que hem vist que es produïen, les cinerites són les roques que es troben en un estadi inicial del procés d'albitització i que contenen plagiòclasis més potàssiques (Fig. 34, -A-). Per contra, és a les ignimbrites on es documenta un estadi més avançat del procés d'albitització i on les plagiòclasis són, per tant, més albititzades o sòdiques (Fig. 34, -C-). Les riolites ocupen un estadi intermig entre les dues situacions anteriors (Fig. 34, -B-).

Per altra part, les cinerites són les roques que estadísticament presentaven una associació significativa amb alguns filosilicats com la clorita i la sericita (Fig. 35).

Un cop especificats els tipus de roques que es troben representats als diferents conjunts arqueològics de la zona del Canal Beagle anem a precisar quines són les matèries primeres aportades al jaciment de Túnel VII.

Hem quantificat la representació de les matèries primeres aportades al jaciment de Túnel VII, considerant tant el nombre de restes recuperades com el pes assolit per les mateixes. Aquesta quantificació és presentada mitjançant les freqüències absolutes i relatives assolides per aquestes roques tant a l'estadi inferior (taula 1) com al superior (taula 2).

ROCA	RESTES	%	PES (g)	%
RIOLITA	1.254	84,4	3.397	83,0
CINERITA	132	8,9	361	8,8
IGNIMBRITA	58	3,9	100	2,4
Fm YAHGAN	22	1,5	203	5,0
INDETERMINADA	19	1,3	31	0,8
TOTAL	1.485	100	4.092	100

Taula 1: Freqüències absolutes i relatives de les matèries primeres aportades a l'estadi inferior de Túnel VII

ROCA	RESTES	%	PES (g)	%
RIOLITA	672	85,8	1.633	89,9
CINERITA	69	8,8	132	7,3
IGNIMBRITA	36	4,6	41	2,3
Fm YAHGAN	5	0,6	9	0,5
INDETERMINADA	1	0,1	1	0,0
TOTAL	783	99,9	1.816	100

Taula 2: Freqüències absolutes i relatives de les matèries primeres aportades a l'estadi superior de Túnel VII

La major part de les matèries primeres aportades al jaciment (riolita, cinerita i ignimbrita) corresponen a roques originàries de la Formació Lemaire (97,2 % del total de restes i 94,2 % del total del pes de la matèria primera aportada a l'estadi inferior, i 99,2 % i 99,5 % per a l'estadi superior).

De totes les matèries primeres documentades, la riolita és la roca més aportada a l'assentament (més del 80 % del nombre de restes i del pes de les mateixes als dos estadis d'ocupació).

Per contra, l'aportament de roques de la Formació Yahgan és molt poc significatiu. En total, aquestes roques només representen l'1,5 % del total de restes i el 5 % del total del pes de la matèria primera aportada a l'estadi inferior, i el 0,6 % i 0,5 % a l'estadi superior. Per aquest motiu, hem agrupat totes aquestes roques sota el nom de Fm Yahgan.

A la figura 37 hem representat gràficament les dades de les taules 1 i 2. A la mateixa es pot observar com no existeixen diferències sensibles entre la representació assolida per les matèries primeres considerades en funció del criteri que s'utilitzi (nombre de restes o pes assolit per les mateixes) en la seva quantificació. Al mateix temps s'observa que, malgrat hi hagi una diferència en el nombre total de restes recuperades a cada estadi d'ocupació (1.485 a l'inferior i 783 al superior), les variables considerades mantenen una dinàmica molt similar en els dos estadis d'ocupació més recents de Túnel VII.

MATÈRIES PRIMERES APORTADES (%)

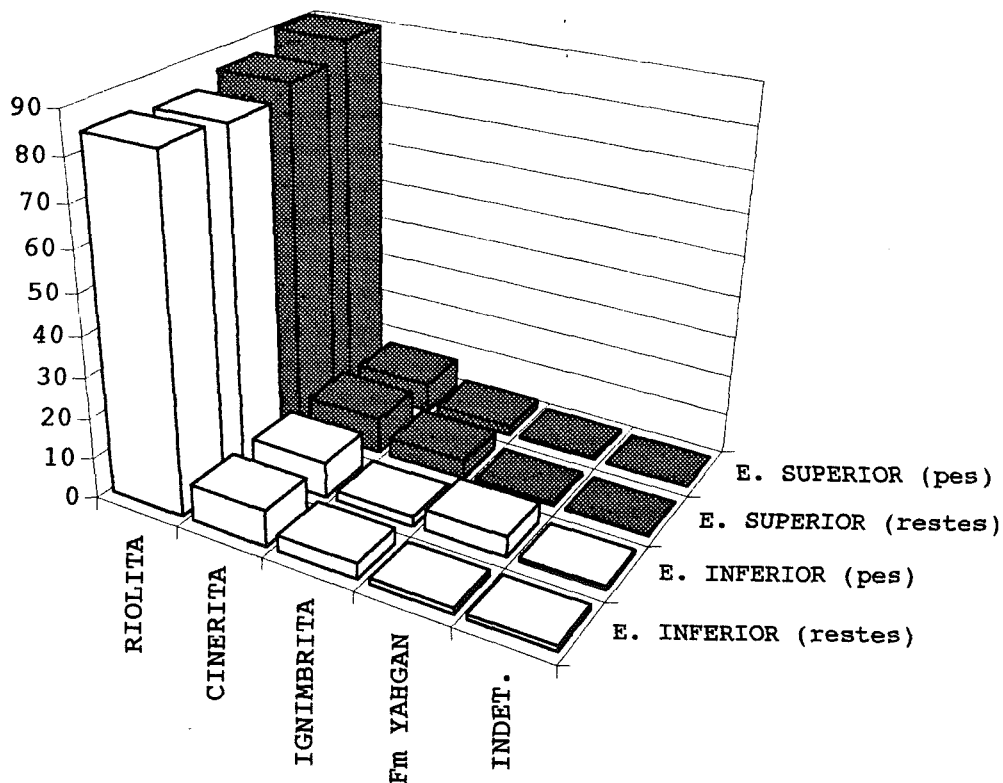


Figura 37: Representació gràfica de les matèries primeres aportades a TÚNEL VII

Determinació de les zones de proveïment de matèria primera

Hem vist com, a priori, l'origen geogràfic i geològic de les diferents matèries primeres representades a Túnel VII sembla clar:

- el de les roques metamòrfiques, entre les que es constata la presència d'esquistos, pissarres radiolarítiques i quars secundari, sembla estar a la Formació Yahgan,
- respecte al de les diferents toves de composició àcida, entre les que hem diferenciat riolita, cinerita i ignimbrita, tot sembla indicar que es troba en el sí de la Formació Lemaire.

Túnel VII es localitza dins la superfície coberta pels afloraments de la Fm Yahgan (Fig. 31). Al mateix temps, a la mateixa platja on es localitza l'assentament, així com a d'altres adjacents dins la mateixa franja litoral del Canal Beagle, afloren esquistos similars als que trobem representats al conjunt lític recuperat als estadis inferior i superior de Túnel VII.

A les anàlisis comparatives que hem realitzat mitjançant microscopia de llum transmesa entre els diferents productes lítics manufacturats sobre aquestes roques d'una part, i les roques que afloren a la Fm Yahgan de l'altra, no hi hem trobat diferències significatives. D'aquesta manera, sembla confirmar-se que l'origen geogràfic i geològic d'aquestes roques metamòrfiques es troba a la Fm Yahgan.

En localitzar-se aquests afloraments a les proximitats de l'assentament (a escassos metres de distància), i en ser l'aportament d'aquestes matèries primeres tant reduït (entorn l'1,5 % del nombre de restes a l'estadi inferior i al 0,6 % a l'estadi superior), no hem considerat necessari realitzar mostrejors específics per tal de determinar el grau de variabilitat que presenten les roques d'aquests afloraments. Malgrat un major coneixement de la variabilitat d'aquestes litologies en el sí del seus afloraments podria contribuir a precisar els llocs específics on es va produir el proveïment d'aquestes matèries primeres, creiem que el mateix es devia realitzar als afloraments situats a la mateixa platja de Túnel VII i/o a les platges veïnes.

El proveïment d'aquestes roques es realitzà directament sobre els afloraments i no entre els còdols que es troben dispersos en aquestes platges, atès que entre les restes recuperades a l'assentament no s'ha documentat la presència de cap superfície cortical rodada.

Respecte el proveïment de toves àcides la situació no sembla tant clara. Si bé sembla constatar-se que el context geogràfic i geològic original d'aquestes roques podria situar-se en el sí de la Formació Lemaire, també es constata la presència de clastos d'aquesta formació en els dipòsits glaciogènics que es succeeixen al llarg del Canal Beagle (Fig. 31).

La presència de clastos en aquests dipòsits quaternaris és deguda a la pròpia gènesi d'aquestes acumulacions. Com ja hem dit en l'apartat corresponent a la caracterització dels diferents recursos minerals de la zona, aquests dipòsits estan formats tant per acumulacions morrèniques com glaciolacustres i/o glaciofluvials de l'antic glaciari Beagle.

Si bé aquest glaciari no va circular profusament per zones on hi havia afloraments de la Fm Lemaire, també va rebre aportacions d'altres valls glaciars tributàries que tenien les seves capçaleres en zones on sí afloraven materials de la Fm Lemaire. Ens estem referint a aquelles valls glaciars procedents de les Serres Vinciguerra i Sorondo i, sobretot, de les Serres Valdivieso i Alvear, on es troben els majors afloraments de la Fm Lemaire.

Aquests dipòsits estan molt ben representats al llarg del Canal Beagle, si bé la disponibilitat de clastos de la Fm Lemaire en els mateixos és força irregular, com a resultat de la interacció entre diferents elements:

- els diferents processos glaciars que els han generat,
- l'orografia del terreny sotsjacent,
- els agents erosius que els han afectat.

A la zona propera a Túnel VII, aquests dipòsits formen un aterracament d'alçada considerable (25-40 m snm), (Fig. 33), que correspon a una manifestació glaciogènica intermitja entre les morrenes del Complex de la Badia d'Ushuaia i aquelles que ocupen cotes més baixes dins del Complex de Punta Segunda (Fig. 32).

En aquests dipòsits pròxims a Túnel VII (Fig. 33) les litologies de la Fm Lemaire no hi són gaire ben representades. Ja hem comentat que en els recomptes que hem realitzat fins el moment a les diverses platges ubicades sota aquests dipòsits, mai hem obtingut percentatges superiors al 4 % dels clastos. Àdhuc, en un recompte dut a terme amb els còdols de la mateixa platja on es localitza l'assentament de Túnel VII, els clastos de la Fm Lemaire només hi eren representats en un 2 %.

Aquesta presència tant reduïda de clastos originaris de la Fm Lemaire als dipòsits glaciogènics propers a Túnel VII pot ser deguda al relleu de la zona (és una zona relativament abrupta i exposada, poc propícia a acumulacions sedimentàries importants), i a la pròpia natura d'aquests dipòsits (formats per talls d'ablació amb un contingut escàs de blocs i graves). Al mateix temps, l'acció erosiva del mar ha possibilitat que els fronts d'aquests dipòsits adquirissin una morfologia de penya-segats, amb una acumulació dels blocs i fraccions més pesades a les platges, al peu dels mateixos.

A d'altres dipòsits glaciogènics del Canal, mercès a una combinatòria diferent entre els elements abans enumerats, els clastos de la Fm Lemaire assoleixen una representació més elevada. Aquest és el cas de la zona del Arroyo Grande, dins del complex morrènic de la Badia Ushuaia (Fig. 32), on els blocs de toves àcides assoleixen percentatges propers al 13 % dels clastos (CORONATO, 1990), o als dipòsits de Punta Segunda, dins del complex morrènic de Punta Segunda (Fig. 32), que arriben al 10-12 %.

D'aquesta manera, es pot dir que els diferents dipòsits glaciogènics que es succeeixen al llarg de les costes del Canal Beagle, potencialment també podrien haver esdevingut recursos minerals explotables per a l'obtenció de

blocs de les diferents toves àcides documentades a Túnel VII (riolita, cinerita i ignimbrita).

El problema que es planteja en torn al proveïment d'aquestes matèries primeres és que no hi ha cap paràmetre litològic que permeti establir diferències significatives entre els blocs de toves àcides representats en el seu context original (afloraments primaris de la Fm Lemaire) i en els dipòsits quaternaris que es succeeixen al llarg del Canal Beagle (afloraments secundaris de gènesi glacial).

L'únic criteri que permetria establir diferències significatives entre els blocs de matèries primeres procedents d'ambdues formacions seria la seva morfologia:

- formes tabulars als afloraments de la Fm Lemaire, com a conseqüència de les nombroses diàclasis o plans interns de fissura, els quals permeten l'oxidació dels sulfurs i en faciliten la seva fracturació seguint aquests plans de debilitat interna,
- formes rodades als dipòsits glaciogènics, fruit del transport glaciofluvial al que aquests blocs han estat sotmesos.

Al mateix temps, cal tenir en compte criteris com l'accessibilitat que presenten ambdós recursos minerals:

- dificultosa en el cas dels afloraments primaris de la Fm Lemaire, degut a que els mateixos es troben a l'interior de l'Illa Grande, a distàncies superiors als 10-15 km, i a que per a recórrer-les cal superar desnivells molt pronunciats i alçades importants.
- assequible en el cas dels dipòsits glaciogènics, atès que els mateixos es succeeixen al llarg de la costa del Canal Beagle, a prop dels assentaments.

Davant la possibilitat de que el proveïment de riolites, cinerites i ignimbrites pogués dur-se a terme en qualsevol d'aquests dos tipus d'afloraments, creiem que hi ha certs indicis que permeten determinar que el subministrament d'aquestes matèries primeres es va realitzar als dipòsits glaciogènics de la franja litoral i a les platges adjacents, en detriment dels afloraments primaris de l'interior de l'Illa. Aquests indicis són:

- la repartició dels dipòsits glaciogènics al llarg de la major part de la costa del Canal Beagle.
- la presència de clastos de toves àcides en aquests dipòsits; si bé aquestes roques no són les dominants dins les diferents litologies

representades en aquests dipòsits, la seva presència és sempre segura en un percentatge variable, que pot oscil·lar entre el 2 i el 13 % dels clastos.

- la major proximitat d'aquests recursos minerals als assentaments, a zones on es va produir el proveïment d'altres matèries primeres (afloraments de la Fm Yahgan) i, també, als biòtops on es localitzen certs animals (mamífers marins, crustacis, mol·luscs, aus i peixos) que constituïren recursos subsistencials pels YAMANA.
- l'accessibilitat als dipòsits de gènesi glacial, la qual no presenta cap tipus de dificultat.

Cal dir però, que l'índex de restes les superfícies corticals de les quals presenten indicis de que podien haver pertangut a blocs de matèria primera extrets de dipòsits glaciogènics i/o platges és molt baix (inferior a l'1 % del total de restes, tant a l'estadi inferior com al superior).

De tota manera, com veurem més endavant, la feble representació de restes amb superfícies corticals a Túnel VII tindria la seva explicació en que part de les fases que hem diferenciat dins del procés de manufactura d'instruments lítics es realitzarien fora de l'assentament (CLEMENTE & TERRADAS, 1993; CLEMENTE *et alii*, ep.a; ep.b; TERRADAS, ep.c; VILA *et alii*, 1996b).

Això no treu que la hipòtesi formulada sobre un proveïment de matèries primeres lítiques dut a terme als dipòsits glaciogènics de la franja litoral del Canal Beagle estigui fonamentada sobre criteris probabilístics, i que la seva contrastació es presenti com un objectiu difícil d'assolir.

Per tant, per a la contrastació d'aquesta hipòtesi era necessari constatar l'existència de contextos arqueològics específics, situats en indrets propers als afloraments secundaris de gènesi glacial, que poguessin ser considerats com pedreres o llocs on s'haguessin dut a terme activitats relacionades amb l'extracció de matèria primera.

Si bé al llarg de les platges del Canal Beagle és freqüent trobar esclats i altres restes lítiques aïllades, les quals podrien ser conseqüència d'activitats relacionades amb un proveïment específic de matèries primeres, dut a terme als dipòsits glaciogènics i platges adjacents, aquestes restes mai havien pogut ser recuperades en associació a d'altres restes materials, format part d'un context arqueològic preservat.

Sortosament, l'any 1992 es localitzà i s'excavà el jaciment arqueològic de Túnel XIV, que presentava unes característiques similars a les que precisàvem per a contrastar la nostra hipòtesi. Aquest jaciment es

localitza sobre l'aterrossament d'origen glaciàric ubicat a l'Estancia Túnel, a 23 m snm i a 60 m de distància de la costa, i prop d'altres jaciments com Túnel I o el mateix Túnel VII (Fig. 33), (PIANA et alii, ep.).

A partir de les restes recuperades en aquest context arqueològic s'han pogut reconstruir les activitats que s'hi van realitzar. Aquestes semblen estar relacionades amb l'extracció d'un bloc de riolita de grans dimensions (26,4 kg de pes) i amb la seva posterior fragmentació sobre una enclusa per tal d'obtenir una massa de matèria primera de dimensions més reduïdes. La major part d'aquestes restes (una base negativa de 1ª generació de 43x27x18 cm i 21,6 kg de pes, i 52 bases positives) remuntaven entre sí, el que va possibilitar la reconstrucció de la seqüència de reducció lítica. Aquesta, permet constatar que manca una porció de la base original, la qual podria haver estat transportada a un altre indret, bé com a bloc de matèria primera, bé com a morfologia configurada apta per a l'obtenció de suports a partir de la seva explotació.

Malgrat que fins el moment no s'hagi pogut establir la cronologia absoluta de Túnel XIV, ni determinar la possible relació que tingui aquest jaciment amb d'altres de la zona, és indubtable que aquesta troballa permet contrastar de manera positiva les hipòtesis que aquí havíem exposat sobre la determinació de les zones de proveïment de matèria primera per part dels grups YAMANA que s'assentaren a Túnel VII.

Reconstrucció de les tècniques de manufactura de l'instrumental lític

Els dos grans grups de matèries primeres que hem establert presenten propietats litològiques específiques que exerceixen una influència decisiva sobre els procediments tècnics seguits en la transformació d'aquestes matèries primeres en instruments:

- les roques metamòrfiques, degut a la natura dels sediments que les constitueixen i al procés de metamorfisme al que han estat sotmesos, solen presentar una fractura exfoliable, a partir de la disposició dels plans d'estratificació dels sediments originals.
- les toves àcides, malgrat tenir una fractura concoïdal, presenten un gran nombre de plans de debilitat interna generats com a conseqüència de la presència de nombroses diàclasis o plans interns de fissura. L'orientació i disposició d'aquests plans dins la roca afavoreix la seva fracturació en morfologies més o menys tabulars.

Les particularitats que presenten aquestes litologies no sols constitueixen una trava per a la seva explotació i transformació en el procés de

manufactura d'instruments, sinó que també dificulten el reconeixement dels caràcters morfo-tècnics representatius d'aquest procés ⁽⁵³⁾.

Al mateix temps, una altra dificultat que s'afegeix a les propietats litològiques específiques de les diferents toves àcides és la morfologia original dels seus blocs de matèria primera:

- les morfologies tabulars que presenten aquestes roques, com a conseqüència de l'orientació i disposició de les nombroses diàclasis o plans interns de fissura,
- el tamany i la forma d'alguns dels blocs que es poden obtenir als dipòsits glaciogènics, fruit del transport glaciofluvial al que els mateixos han estat sotmesos.

A partir de les restes lítiques recuperades a Túnel VII s'ha pogut reconstruir el procés de manufactura d'instruments lítics (CLEMENTE et alii, ep.a; TERRADAS, ep.c; VILA et alii, 1996b), diferenciant dos procediments tècnics dins del mateix (Fig. 38):

- un d'ells sembla anar dirigit vers la consecució de productes de morfologia variable,
- l'altre, tindria per objectiu la producció de suports bifacials.

En el primer d'aquests procediments, no es sol realitzar una configuració específica dels blocs de matèria primera. Conseqüentment, no hi ha cap preparació dels plans d'interacció de la Base Negativa de 1ª Generació, sinó que s'usen com a tals les superfícies corticals dels blocs de matèria primera o, també, d'altres superfícies corresponents als plans interns de fissura que presenten aquestes roques.

A mesura que van apareguent nous plans de fissura durant la transformació de les matèries primeres, aquests són aprofitats com a nous plans d'interacció per a l'extracció de bases positives. D'aquesta manera, es produeix un canvi constant dels plans d'interacció i, per tant, també dels plans de configuració. En canvi, no es documenta cap mecanisme de preparació ni de preservació dels plans d'interacció, així com tampoc de manteniment dels plans de configuració.

(53) A les toves àcides aquest fet es constata, per exemple, en els bulbs de percussió, que resten molt poc marcats, o en els plans interns de fissura on s'ha produït una oxidació dels sulfurs, que sovint es confonen amb les cares dorsals, les cares ventrals i les cares talonars de les bases positives.

En algunes roques metamòrfiques, la seva fracturació exfoliant impossibilita la identificació de qualsevol caràcter morfotècnic.

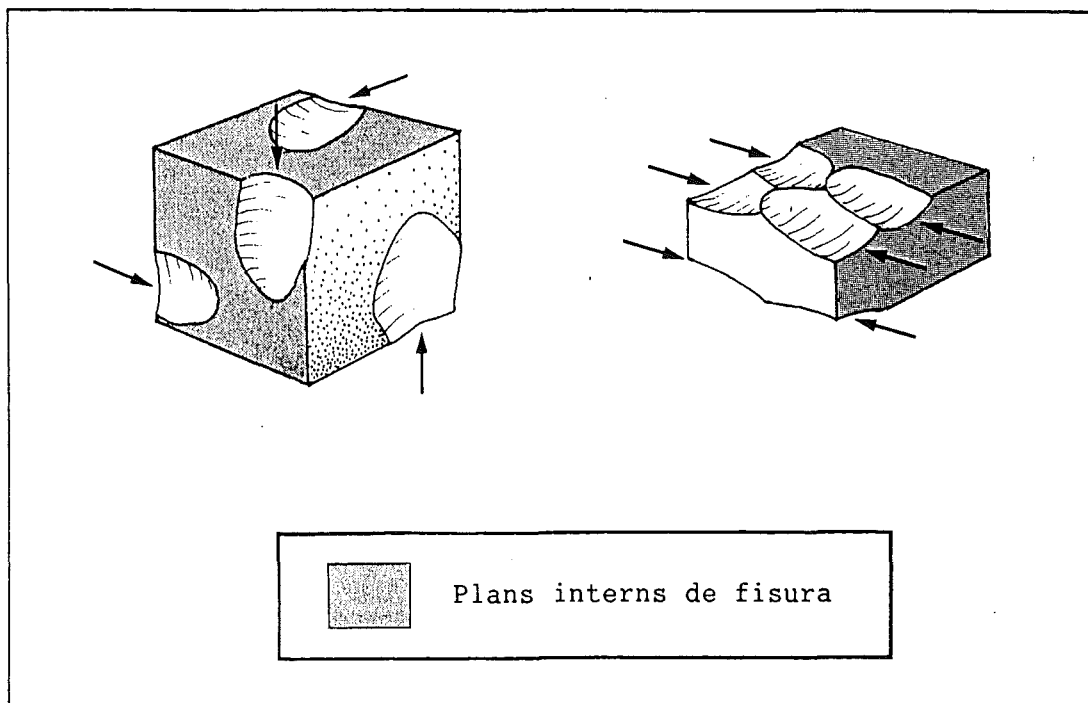


Figura 38: Procediments tècnics diferenciats en la manufactura d'instruments lítics a TÚNEL VII (TERRADAS ep.c)

El tipus d'explotació al que són sotmesos els blocs de matèria primera en aquest procediment tècnic no sembla estar regit per cap tipus d'abstracció volumètrica, sinó que la mateixa és circumstancial, en funció de la morfologia resultant a mida que van apareguent els plans de fissura i es va fracturant el bloc de matèria primera.

D'aquesta manera, les Bases Negatives de 1^a Generació són abandonades quan el nombre i la disposició dels plans de fissura impossibiliten la continuïtat de la seva explotació, sovint quan només s'han extret uns pocs suports. Aquestes morfologies són difícilment assimilables al que normalment es coneix com a nuclis, atès que el nombre d'extraccions que presenten és molt reduït i el nombre de fractures provocades pels plans de fissura interns molt elevat.

L'explotació de la BN1G és abandonada quan aquesta encara és constituïda per un volum considerable de matèria primera. Així doncs, el nombre de suports obtinguts per cada bloc de matèria primera és molt reduït, i la seva morfologia i morfometria molt heterogènia.

La tècnica emprada durant tot el procés és la percussió mitjançant un percussor dur. Malgrat no s'hagi recuperat cap percussor als dos estadis d'ocupació que s'estudien en aquest treball, a les ocupacions més antigues

de Túnel VII s'han recuperat alguns còdols de roques plutòniques, com sienites i diorites, emprats com a percussors.

El nombre total de suports obtinguts a partir d'aquest procediment tècnic i formatitzats mitjançant el retoc és molt feble (23, l'1,5 % del total de les restes lítiques, per a l'estadi inferior i 10, l'1,3 %, per al superior). Entre aquests suports formatitzats, l'únic ordre tipològic representat és el dels Simples (LAPLACE, 1972; 1974), i l'ordre tipològic documentat amb més freqüència és de les rascadores, seguit dels gratadors i els denticulats.

El segon dels procediments tècnics que hem pogut reconstruir en el procés de manufactura d'instruments lítics a Túnel VII tindria per objectiu l'obtenció de productes bifacials.

En aquest procediment tampoc es procedeix a realitzar una configuració (*sensu stricto*) de les bases de matèria primera en morfologies aptes per a la seva posterior explotació. No obstant, es tendeix a seleccionar, a les zones de proveïment de matèria primera o al mateix assentament, aquells fragments tabulars les característiques morfològiques i/o morfomètriques dels quals són properes al tipus de suport bifacial buscat.

D'aquesta manera, la configuració dels blocs de matèria primera es realitza a partir de la selecció de morfologies concretes, pròximes a l'abstracció volumètrica que regirà el procés d'explotació de la matèria primera, sense que mitjanci una transformació de la mateixa.

L'explotació d'aquestes morfologies es duu a terme a partir d'una progressiva reducció bifacial de les formes tabulars, fonamentada en l'alternança constant entre els plans d'interacció i de configuració (Fig. 39), en un procés que ja havia estat descrit a d'altres jaciments de la zona, com per exemple a Lancha Packewaia (ORQUERA *et alii*, 1978; NAMI, 1988) i a Túnel I (NAMI, 1984).

Aquesta explotació de les morfologies tabulars per a l'obtenció de productes bifacials genera un gran nombre de suports, de morfologia i morfometria força homogènies, segons les sèries d'extracció a les que pertanyin.

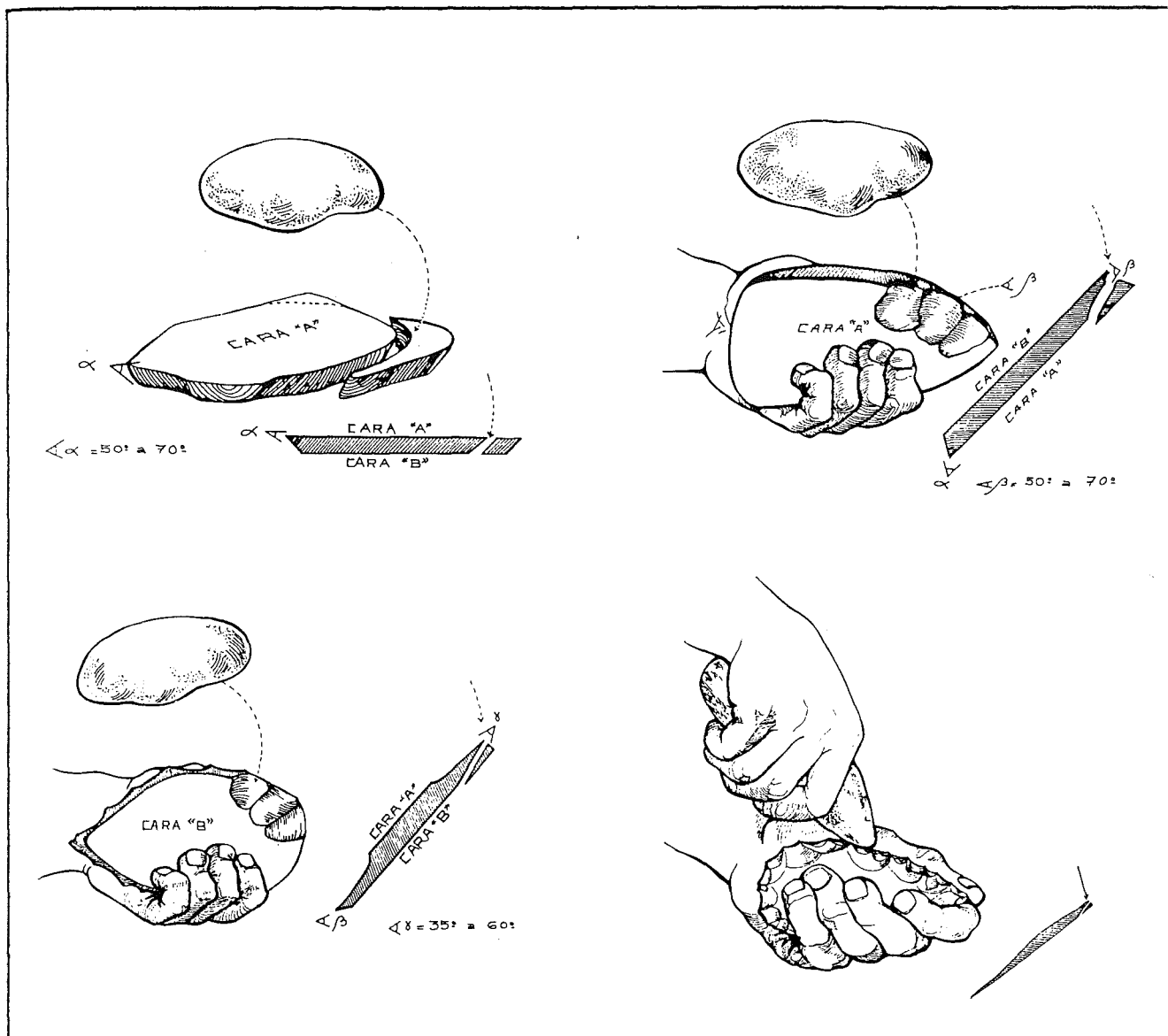


Figura 39: Reconstrucció figurativa de la seqüència de reducció bifacial documentada a LANCHA PACKEWAIA (ORQUERA et alii, 1978)

Si bé el procés d'explotació s'inicia amb la utilització d'un percussor dur, el procés de formatització d'aquests suports bifacials es realitza mitjançant la tècnica de la pressió ⁽⁵⁴⁾ (PIANA & ESTÉVEZ, 1996).

El nombre de suports bifacials recuperats dins del context arqueològic de Túnel VII és molt feble (15, l'1 % del total de les restes lítiques, per a

(54) A Túnel VII han estat recuperats dos fragments de metapodis de guanac, que comprenien des de l'epífisi proximal fins a la diáfisi distal, els quals han estat interpretats com a retocadors (PIANA & ESTÉVEZ, 1996).

l'estadi inferior i 5, el 0,6 %, per al superior). Aquests suports presenten una morfologia i morfometria diversa, podent-se diferenciar entre:

- puntes de petit tamany (< 3 cm i entre 0,5 i 1 g de pes), amb peduncle i aletes (Fig. 40). La formatització d'aquests elements no sempre es realitza a partir de la reducció d'una morfologia tabular, sinó que en alguns exemplars s'ha constatat la seva realització a partir de bases positives amb una secció sagital poc corbada. Aquestes puntes no han aparegut representades a l'estadi superior, si bé a l'inferior tampoc estan gaire representades (6 exemplars). Segons L.A. ORQUERA i E.L. PIANA (1996b) aquestes puntes formarien part de fletxes destinades a la cacera del guanac, atès que la seva capacitat de penetració intercostal causaria l'abatiment quasi immediat de l'animal.
- puntes de major tamany (< 3 cm i amb un pes > 5 g), alguns cops sense peduncle (Fig. 41). Segons L.A. ORQUERA i E.L. PIANA (1996b) formarien part de projectils (fletxes o llances) que, per la força del seu impacte, anirien destinades a la cacera d'aus, o bé, d'instruments de cacera (punyals o dagues) emprats en la cacera de llops marins.

A partir de l'anàlisi funcional o dels senyals d'ús (CLEMENTE *et alii*, ep.a; CLEMENTE, 1995), es constata que la major part d'aquestes puntes no presenten senyals d'ús ni marques d'impactes, pel que semblaria es tracta de productes en els que encara no ha finalitzat el procés de formatització, i/o que han estat fracturats durant el mateix.

Per altra part, alguns cops aquests suports bifacials són emprats en el treball d'altres matèries, com és el cas de dues puntes fracturades recuperades a l'estadi inferior, que han treballat sobre fusta i os respectivament.

A partir dels recomptes elaborats amb les diferents categories considerades en l'estudi de les restes lítiques (VILA *et alii*, 1996b), (Fig. 42), es pot observar com existeix una representació diferencial dels productes obtinguts al llarg del procés de producció lítica, tendència que es confirma a nivell estadístic a partir de la realització d'un càlcul del Lien (LAPLACE, 1979-1980), (Fig. 42):

- a l'estadi inferior hi ha una associació positiva amb els productes de majors dimensions (-L- i -F-) i, al mateix temps, negativa amb els productes de dimensions més reduïdes (-LST- i -FST-).

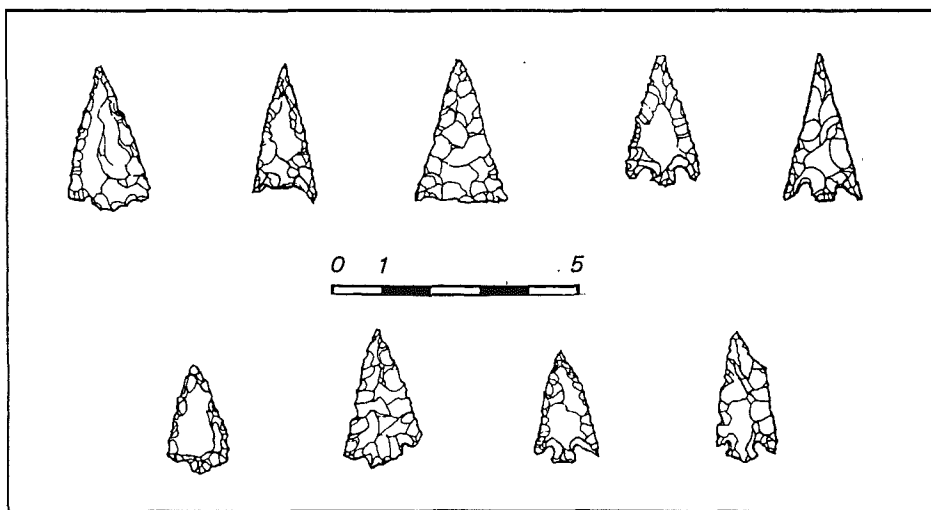


Figura 40: Puntes amb peduncle i aletes obtingudes a partir de reducció bifacial (ORQUERA i PIANA, 1996 b)

- en canvi, a l'estadi superior les associacions que es produeixen demostren una situació inversa a l'anterior, constatant una millor representació d'aquells productes de dimensions més petites (-LST- i -FST-), corresponents al procés d'explotació i formatització de suports bifacials. Per altra part, cal recordar que en aquesta unitat d'ocupació hi són menys representats els productes bifacials ja formatitzats.

Al mateix temps, cal fer constar l'escassa representació assolida per les BN1G a les dues unitats d'ocupació. Si bé aquest fet pot ser explicat en part per la pròpia natura dels procediments tècnics seguits en la manufactura de l'instrumental lític, altres indicis com la proporció entre el nombre de productes obtinguts per BN1G explotada, o els caràcters morfotècnics i morfomètrics dels mateixos, són reveladors de que la major part dels productes lítics recuperats a Túnel VII han estat produïts durant la fase de formatització dels suports.

D'aquesta manera, la configuració dels blocs de matèria primera, així com l'explotació de les BN1G per a l'obtenció de suports es produïrien en la seva major part fora de l'assentament, bé a les zones de proveïment de matèria primera (configuració), bé a altres indrets de l'assentament o a les platges adjacents (explotació).

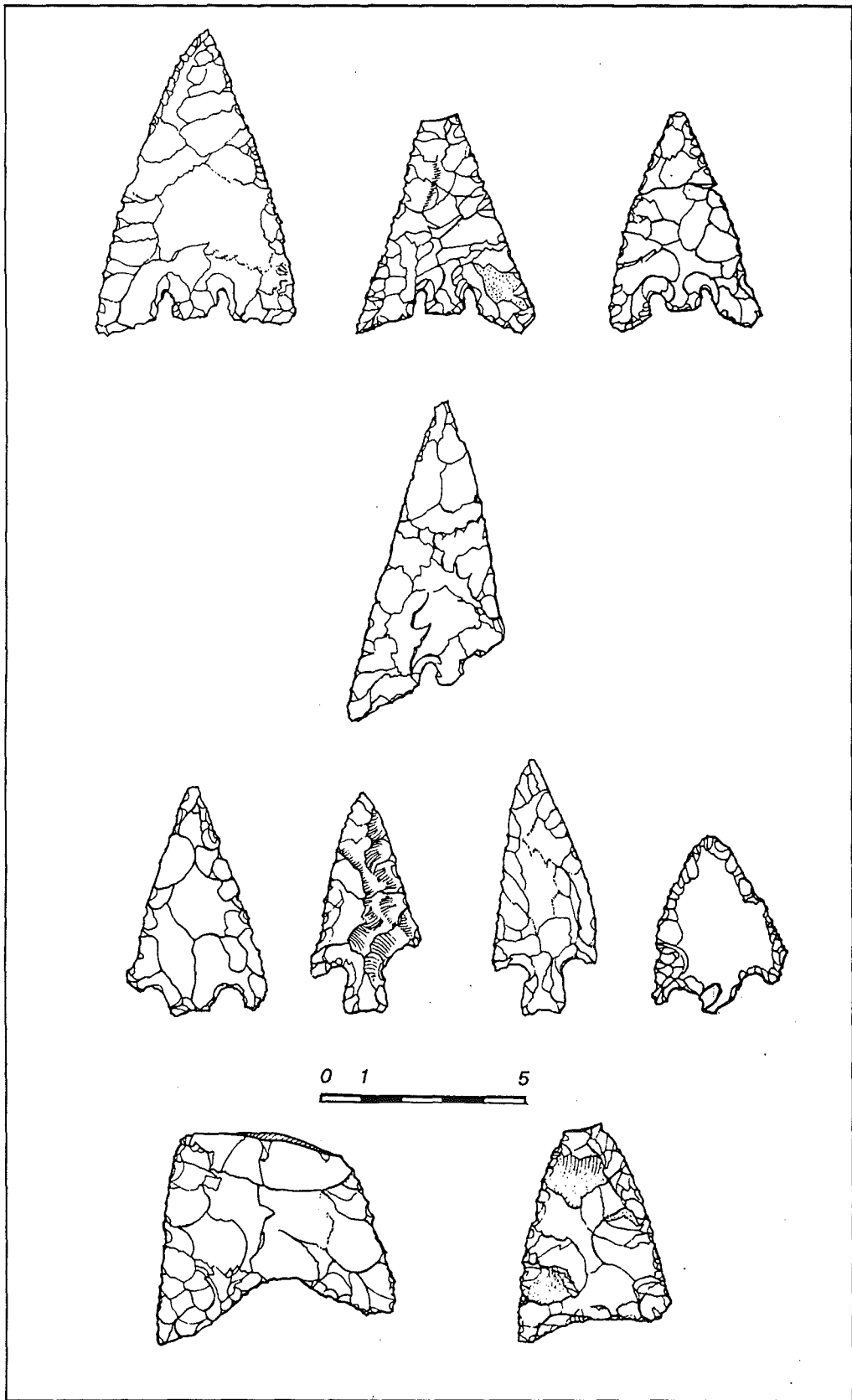
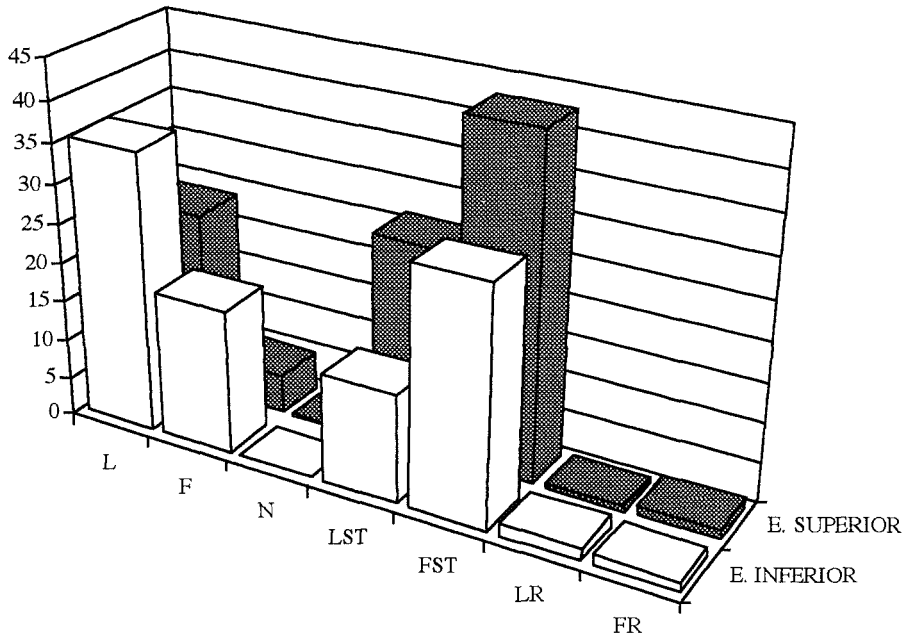


Figura 41: Puntetes amb peduncle i aletes obtingudes a partir de reducció bifacial (ORQUERA & PIANA, 1996b)

ESTRUCTURA BASICA (%)



ESTRUCTURA BASICA (LIEN)

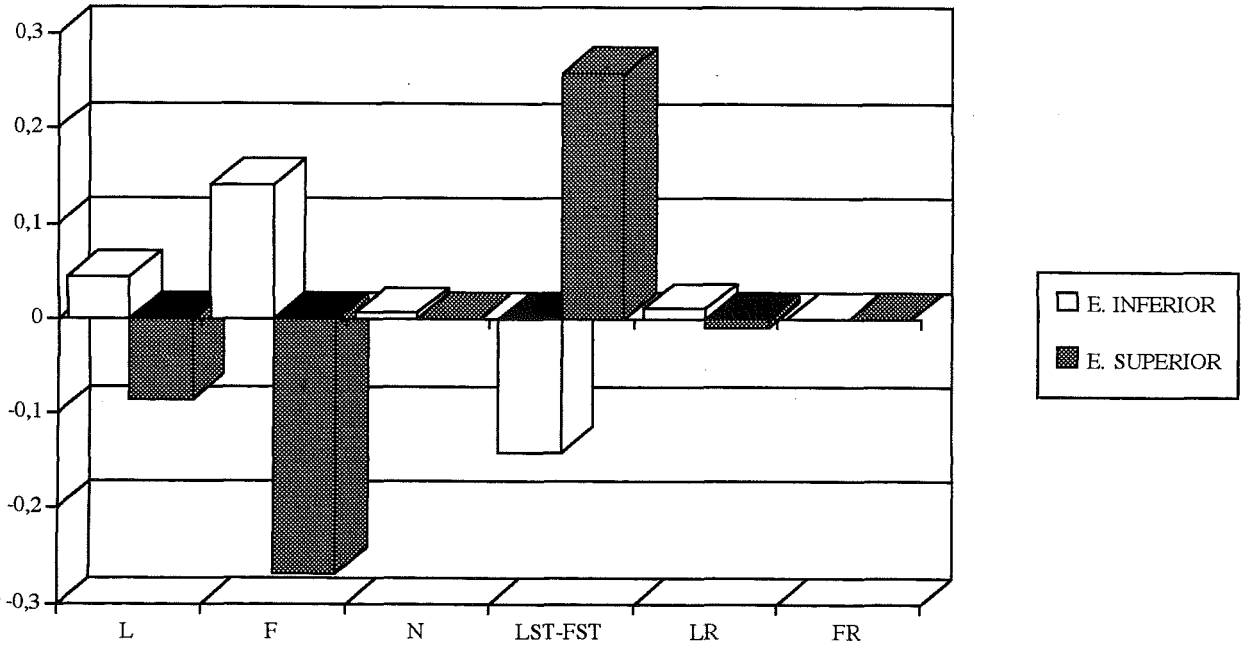


Figura 42: Freqüències relatives dels diferents tipus de productes lítics recuperats a TÚNEL VII i representació gràfica del càlcul del Lien elaborat a partir de les mateixes

IV.2. - ARTICULACIÓ D'UNA TEORIA DE L'OBSERVACIÓ

L'articulació d'una teoria de l'observació fa referència als nexes que mitjancen entre l'objecte substantiu de la recerca i la seva manifestació en la informació empírica a l'abast (BATE, ep.b). Per tant, aquesta teoria constitueix un mitjà necessari per a l'organització i validació dels procediments mitjançant els quals s'infereix la història d'una societat concreta.

L'elaboració d'aquesta teoria de l'observació permet connectar les dades obtingudes a partir de l'anàlisi de la realitat arqueològica amb els processos que es pretenen interpretar per part de la teoria substantiva (ARGELÉS *et alii*, 1995).

A partir dels resultats explicitats ⁽⁵⁵⁾, es desprèn que les estratègies de proveïment de matèries primeres dutes a terme pels YAMANA que s'assentaren a Túnel VII es centraren en una explotació directa i exclusiva d'aquells recursos minerals situats a l'entorn immediat de l'assentament.

Entre aquests recursos podem diferenciar:

- els afloraments primaris de la Fm Yahgan (Fig. 31) que, malgrat la seva proximitat a Túnel VII, no foren gaire explotats, seleccionant-ne ocasionalment algunes matèries primeres com l'esquist.
- els afloraments secundaris d'origen glacial (Fig. 31), dels que s'extreu la major part de les matèries primeres aportades a l'assentament, i entre les que hem identificat la presència de riolita, cinerita i ignimbrita.

L'explicació del per què es produí una selecció majoritària d'aquestes toves àcides (més del 94 % del total de restes) davant les roques metamòrfiques de la Fm Yahgan cal buscar-la en l'especificitat d'algunes de les propietats litològiques d'aquestes roques, com per exemple:

(55) Atès que considerem que no existeixen diferències significatives entre els resultats obtinguts de l'anàlisi dels conjunts lítics recuperats a l'estadi inferior i superior, les interpretacions que s'exposen en aquest apartat són extensibles a ambdues ocupacions.