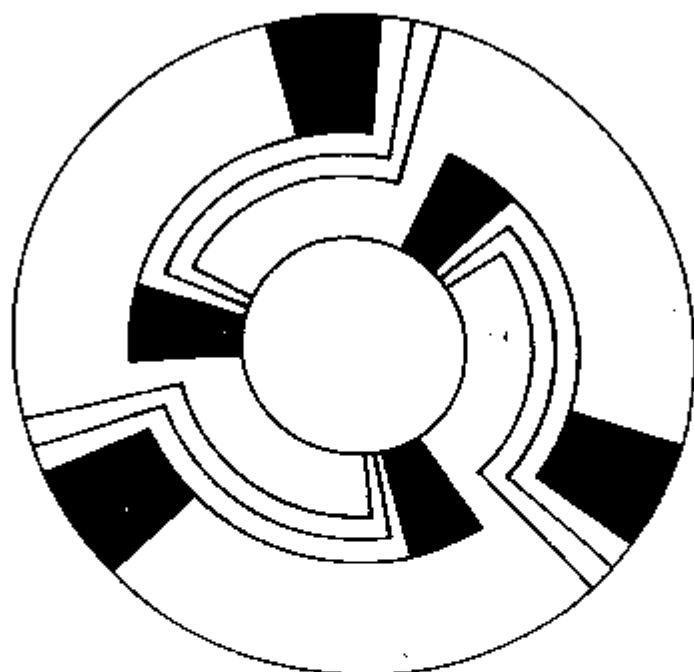


ACTAS DEL XI CONGRESO  
NACIONAL DE ARQUEOLOGIA CHILENA

---



11-15 OCTUBRE DE 1988

TOMO I: INTRODUCCION, HOMENAJE Y SIMPOSIOS

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL  
SOCIEDAD CHILENA DE ARQUEOLOGIA

SANTIAGO DE CHILE 1991

**EDITOR:**  
Hans Niemeyer F.

**ASESORIA:**  
Directorio de la Sociedad Chilena de Arqueología.

**DIGITACION Y DIAGRAMACION EN LASER:**  
Hugo Avilés R.

**DISEÑO DE PORTADA Y DIAGRAMACION DE ILUSTRACIONES:**  
Viviana Bavestrello R.

Motivo de la Portada: **EL TRINACRIO.**

Tirada de 400 ejemplares por tomo.  
Imprenta Caballero, Julio 1991.

**SANTIAGO DE CHILE 1991.**

## INDICE

### TOMO I - INTRODUCCION, HOMENAJE Y SIMPOSIOS

	Paginas
XI CONGRESO NACIONAL DE ARQUEOLOGIA CHILENA INTRODUCCION	1 - 3
ABREVIATURAS DE INSTITUCIONES USADAS EN LAS PONENCIAS DEL CONGRESO	4
NOMINA DE PARTICIPANTES CON PONENCIA	5 - 7
NOMINA DE PARTICIPANTES SIN PONENCIA	8 - 9
HOMENAJE AL DR. RICHARD SCHAEDEL	11
Fotografía	
Discurso pronunciado por Don Carlos Munizaga A.	11 - 13
Curriculum vitae del Dr. R. Schaedel	15 - 21
Publicaciones del Dr. R. Schaedel	21 - 28
SIMPOSIO: "EL ARTE Y LOS SIMBOLOS COMO FUENTE DE INFORMACION ARQUEOLOGICA"	29 - 30
Presentación por Agustín Llagostera M., Coordinador	
LA SIMBOLOGIA DE LAS PINTURAS RUPESTRES DEL ORIENTE BOLIVIANO LA PARED DE CURASIVQUIA Gabriella E. Pia	31 - 36
LA CUEVA DE LA CAPILLA, MANIFESTACIONES DE ARTE Y SIMBOLOS DE LOS PESCADORES ARCAICOS Juan Chacama R. - Iván Muñoz O.	37 - 41
SIMBOLISMO ATACAMEÑO: APORTE ETNOLOGICO A LA COMPRENSION DE SIGNIFICADOS CULTURALES M. Ester Grebe V. - Blas Hidalgo B.	43 - 51
EL ARTE RUPESTRE EN LA CUENCA FORMATIVA DEL RIO PETORCA I. CERRO TONGORITO H. Niemeyer F. - L. Weisner	53 - 60
LA DECORACION ACONCAGUA: ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE ESTILO Y SIGNIFICADO E. Durán S. - M. Massone - C. Massone	61 - 87
ARTE RUPESTRE Y COMPUTACION: LAS SORPRENDENTES POSIBILIDADES DE UN DIALOGO Mario Consens	89 - 94

SIMPOSIO:

- "GEOARQUEOLOGIA, BIOARQUEOLOGIA Y ARQUEOMETRIA: INTEGRACION DE LAS CIENCIAS NATURALES CON LA ARQUEOLOGIA" 95 - 97  
Presentación por Fernanda Palabella G., Coordinadora
- EL NIÑO EN LA PREHISTORIA ANDINA 99 - 104  
Daniel H. Sandweiss
- ANÁLISIS DE OXIGENO 18 EN MATERIAL MALACOLÓGICO DE CHILE CENTRAL 105 - 121  
Fernanda Palabella G. - M. T. Planella O.
- ESTRONCIO, ZINC Y BARIO INDICADORES DE LA PALEODIETA 123 - 125  
B. Razmilic - M. Allison - L. Figueroa - M. González
- EVIDENCIA DE ARSENICISMO CRÓNICO DESDE POBLACIONES ARCAICAS A LA ACTUAL EN QUEBRADA DE CAMARONES 127 - 129  
L. Figueroa - B. Razmilic - M. Allison - C. Méndez - M. González
- ESTUDIOS PALEOAMBIENTALES EN LA REGIÓN PAMPEANA: UN ENFOQUE MULTIDISCIPLINARIO 131 - 147  
Patricia Madrid - Gustavo Politis
- ENFOQUE GLOBAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE RESTOS ECOFACTUALES ANIMALES - (INFORME PRELIMINAR) 149 - 152  
M. A. Benavente - C. Cunazza
- FECHAMIENTO DE HUESOS POR TERMOLUMINISCENCIA ¿UNA ALTERNATIVA AL C14? 153 - 155  
Alvaro Román - Angel Deza
- APLICACIÓN DE MODELOS NUMÉRICOS PARA LA INFERENCIA DEL TIEMPO DE QUEMADO EN ESTRUCTURAS DE COMBUSTIÓN ARQUEOLÓGICA INFLUENCIAS DE PARÁMETROS. 157 - 168  
Ramiro J. March - Juan C. Ferrel
- RESUMENES
- INTERÉS ARQUEOLÓGICO DEL REGISTRO DE DISPONIBILIDAD ESTACIONAL DE RECURSOS POTENCIALES DE LA FLORA AUTOCTONA DE CHILE CENTRAL Y ELABORACIÓN DE UNA MUESTRA DE REFERENCIA DE ESPECIES VEGETALES. 169  
M. T. Planella - F. Palabella
- RECOLECCIÓN DE INVERTEBRADOS MARINOS EN EL PASADO PREHISTÓRICO DE UN SITIO COSTERO DE CHILE CENTRAL: PUNTA CURAUMILLA 171  
A. Jerardino - J. C. Castilla - J. M. Ramírez
- MICROMAMÍFEROS COMO INDICADORES DE PALEOAMBIENTES: VALIDACIÓN PARA ESPECIES DE CHILE CENTRAL. 172  
Javier A. Simonetti

# XI CONGRESO NACIONAL DE ARQUEOLOGIA CHILENA - ACTAS

## INTRODUCCION

El XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena se desarrolló, de acuerdo a la convocatoria, entre los días 11 y 15 de Octubre de 1988. Contó con el auspicio del Museo Nacional de Historia Natural de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, dependiente a su vez del Ministerio de Educación Pública. Su organización intelectual y académica, como ya ha sido tradicional, estuvo a cargo de la Sociedad Chilena de Arqueología a través de su Directorio. La asamblea general de la Sociedad en su reunión de 1985, al término del anterior Congreso celebrado en Arica, había acogido el ofrecimiento del Director Sr. Enrique Campos Menéndez, contenido en una carta de la cual era portador H. Niemeyer, Conservador a la sazón del Museo.

La mesa del Congreso tuvo la siguiente composición, coincidente con las que tuvieron las Comisiones HONORARIA Y EJECUTIVA.

Presidente Honorario	: MARIO ARNELLO ROMO, Director de Bibliotecas, Archivos y Museos.
Vicepresidente Honorario	: CARLOS MUNIZAGA AGUIRRE, Director del Departamento de Antropología de la Universidad de Chile.
Mesa Efectiva	
Presidente	: Carlos Aldunate del Solar, Presidente de la Sociedad Chilena de Arqueología.
Secretario General	: Hans Niemeyer Fernández, Conservador del Museo Nacional de Historia Natural.
Miembros	: Eliana Durán Serrano, Fernanda Palabella Gellona y Virgilio Schiappacasse Ferretti, Directores de la Sociedad Chilena de Arqueología.

El acto inaugural tuvo lugar en el hall central del Museo y fue presidido por el Director de Bibliotecas, Archivos y Museos Sr. Mario Arnello Romo, quien pronunció el discurso de bienvenida, y por el directorio de la Sociedad. Como un homenaje al Congreso había sido preparada una exhibición sobre los santuarios incaicos de altura, para cuyo montaje se contó con piezas propias y con otras facilitadas por museos y universidades desde Arica a Santiago, incluidas las recientes donaciones del ingeniero Sergio Kunstmann procedentes del Adoratorio del Ce-

rrro El Plomo. Sin embargo, la figura central de la exposición fue una muy bien lograda réplica del niño momificado del Cerro El Plomo, hecha en materia plástica con ajuar de confección artesanal y ofrendas originales.

Las sesiones de trabajo tuvieron lugar en las salas América y Amanda Labarca de la Biblioteca Nacional. Estuvieron organizadas en tres *Simpósios* y *Comunicaciones*. Complementariamente unos pocos trabajos fueron expuestos en paneles montados en el vestíbulo de la Biblioteca, por la entrada de Moneda, solución que por primera

vez se adoptaba en los congresos. Este lugar no fue el mejor y para tal efecto se había solicitado la Galería Azul, pero en el momento no pudo utilizarse.

El simposio *Indicadores arqueológicos de etnicidad y colonización para dilucidar el fenómeno de complementariedad político-económico* originalmente sería moderado por el etnohistoriador Jorge Hidalgo L., pero a raíz que tuvo que ausentarse del país, se le pidió a última hora a la arqueóloga Victoria Castro R., que asumiera esta responsabilidad. Participaron en él unos pocos investigadores que más bien discutieron sobre temas pertinentes y finalmente no presentaron suficientes trabajos para su publicación en Actas. Más bien se llegó a la conclusión que no había información suficiente para su desarrollo.

El segundo simposio sobre *El arte y los símbolos como fuente de información arqueológica* fue moderado por el arqueólogo Agustín Llagostera M., y contó con 7 expositores. A los trabajos entregados para las actas se unieron algunos de los presentados en paneles, con temática de arte rupestre.

El tercer simposio denominado *Geoarqueología, Bioarqueología y Arqueometría: integración de las ciencias naturales con la arqueología* fue moderado por la arqueóloga Fernanda Falabella G., y contó con la participación de una veintena de investigadores de variadas disciplinas.

Complementariamente a las exposiciones de las ponencias Abel Orquera, arqueólogo argentino dedicado sobre todo a la investigación del poblamiento prehistórico del extremo sur del continente, dictó a continuación de la sesión de clausura una interesantísima conferencia sobre la marcha de sus investigaciones en Tierra del Fuego.

La sesión de clausura tuvo lugar en la sala América de la Biblioteca el sábado 15 de Octubre a las 7 P.M.. El acto fue presidido por el Director de Bibliotecas, Archivos y Museos y el Directorio de la Sociedad Chilena de Arqueología, cuyo presidente el Sr. Carlos Aldunate del S., pronunció el correspondiente discurso, en el que agradeció la participación de los congresales y la colaboración prestada por el personal de apoyo del Museo y de la Biblioteca. En la mesa de honor estaban presentes algunos invitados especiales. A los doctores Murra y Schobinger el Congreso les hizo un reconocimiento por su tradicional asistencia y cooperación en los eventos chilenos de ARQUEOLOGIA, haciéndoles en-

trega de una medalla de plata con la imagen de la Momia del Cerro El Plomo, con cuño del Museo.

También como un complemento a las actividades del Congreso, el domingo 16 se realizó en vehículos particulares una excursión al Pucara de Chena, en las inmediaciones de la ciudad de San Bernardo, de la cual participaron algunos congresales.

**DEDICACION DEL CONGRESO:** El Congreso fue dedicado al Dr. RICHARD SCHAEDEL, arqueólogo norteamericano, en reconocimiento a su fecunda labor desarrollada en Chile en la década de los años 50 en la formación de profesionales en el Centro de Estudios Antropológicos, que dependía entonces de la Rectoría de la Universidad de Chile. Vino especialmente de su patria para asistir al acto de homenaje realizado en la Sala América en un pleno del Congreso la tarde del Jueves 13.

Hicieron el elogio del homenajeado en primer lugar el antropólogo Carlos Munizaga Aguirre, quien fue uno de sus dilectos discípulos de entonces, y, en seguida, el invitado especial Dr. John Murra, conocido y destacado antropólogo y etnohistoriador norteamericano. El Conservador del Museo Nacional de Historia Natural le hizo entrega de una medalla de plata *al Mérito*, recordatoria del sesquicentenario de la institución. Finalmente el Sr. Schaedel agradeció con emotivas palabras este homenaje, haciendo cálidos recuerdos de aquellos años en que entregó todas sus energías y conocimientos a la causa chilena, y fueron muy gratos para él. Como se sabe, sus enseñanzas y conducción fueron decisivas para el avance de la arqueología nacional. Siguió una comida de camaradería en su honor a la que asistieron varios de sus ex-discípulos, entre ellos el fallecido recientemente antropólogo Alberto Medina Rojas (Q.E.P.D.).

**ASISTENCIA AL CONGRESO:** La presencia en el Congreso de dos destacadísimos arqueólogos norteamericanos, los doctores Schaedel y Murra; del arqueólogo boliviano Matthias Strecker; del antropólogo alemán Dr. Helmut Schindler; del rupestrologo uruguayo Mario Consens y de numerosos arqueólogos argentinos, no menos de quince, confieren al evento que comentamos el carácter de internacional. Se tuvo que lamentar sin embargo, que los arqueólogos peruanos Luis Lumbreras, Elías Mujica y Pablo de la Vera

Cruz, quienes estaban invitados, no pudieron asistir por el engorro en superar trámites burocráticos. En total asistieron al Congreso unas doscientas personas entre investigadores y observadores, de las cuales 85 presentaron ponencias. De éstas, muy pocas fueron rechazadas por el Comité Editorial para su publicación en Actas, cuando se presentaron a tiempo. A continuación se da la lista de ambos grupos, con indicación de la institución a la cual pertenecían, la que se indica en una sigla.

**SEDE PARA EL XII CONGRESO NACIONAL DE ARQUEOLOGIA CHILENA:** La asamblea general de la Sociedad Chilena de Arqueología tuvo lugar el día el día 14 de Octubre por la tarde (19:30 hr), en una sala del Museo Chileno de Arte Precolombino. Entre otros temas, en ella se aceptó la proposición presentada por el arqueólogo Marco Sánchez, quien con la venia del Departamento de Museos de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, ofreció el Museo Regional de la Araucanía, de Temuco como sede para el desarrollo del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena.

**PUBLICACION DE LAS ACTAS:** El compromiso original del Congreso con la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos respecto a la publi-

cación de las actas fue que el dinero que esta institución destinó en 1985, permitiera publicar las actas como un número especial del Boletín del Museo Nacional de Historia Natural. No se consiguió el reajuste de esa cifra a raíz de la pérdida de su valor adquisitivo en más de tres años transcurridos, y la suma alcanzó apenas para cubrir una pequeña parte de los gastos inherentes al Congreso y para comprar el papel requerido por la publicación.

Finalmente las Actas se imprimieron con recursos de la Sociedad Chilena de Arqueología. Se logró así digitar y pasar a sistema Laser la totalidad de los textos para efectuar en seguida la impresión en una imprenta privada.

Las actas se publican por razones prácticas, derivadas del sistema de impresión y de encuadernación, en tres volúmenes. El tomo I acoge la presente Introducción, el homenaje a Richard Schaedel y los trabajos presentados en los simposios. Los tomos segundo y tercero han sido destinados a las numerosas comunicaciones, más de 40 trabajos, distribuidas en forma balanceada en un ordenamiento de Norte a Sur, según fue aproximadamente su organización original en la presentación.

Algunos de los trabajos presentados en paneles fueron incorporados a las actas cuando los autores los transcribieron.

Hans Niemeyer F.  
Editor

## ABREVIATURAS DE INSTITUCIONES USADAS EN LAS PONENCIAS DEL XI. CONGRESO DE ARQUEOLOGIA CHILENA.

INSTITUCION	ABREVIATURA
Asociación de Investigaciones Antropológicas, Buenos Aires, Argentina.	AlA.
Centro de Investigaciones de Arte Rupestre del Uruguay.	CIAR - UR.
Círculo de Amigos del Patrimonio Cultural, Santiago.	CAPC.
Comisión Nacional de Energía Atómica, Argentina.	CNEA.
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.	CONICET. ARG.
Corporación Cultural y de Turismo de Calama.	CCT Cal.
Corporación Nacional Forestal, Santiago.	CONAF.
Cornell University, USA.	CORNELL UNI.
Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, Santiago.	DBAM.
Empresa Nacional de Electricidad Sociedad Anónima, Santiago.	ENDESA.
Instituto de Ciencias Antropológicas, Universidad de Buenos Aires, Argentina.	ICA - UBA.
Instituto de Investigaciones Arqueológicas "Gustavo Le Paige", San Pedro de Atacama.	IIAG le P.
Instituto de Investigaciones Arqueológicas, Universidad de Antofagasta.	IIA - UA.
Instituto Nacional de Antropología, Buenos Aires, Argentina.	INA - ARG.
Misión Italiana en Bolivia.	MItal.
Museo de Arqueología e Historia Natural "F. Fonck", Viña del Mar.	MAHNFF.
Musco Arqueológico de Iquique.	MAIq.
Museo Arqueológico de La Serena.	MALS.
Museo Arqueológico de Santiago.	MAS.
Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago.	MCHAP.
Musco Etnográfico de Buenos Aires, Argentina.	MEBA.
Museo Nacional de Historia Natural, Santiago.	MNHN.
Musco Regional de Antofagasta.	MR Ant.
Museo Regional de Araucanía, Temuco.	MR Ar.
Museo Regional de Atacama, Copiapó.	MR At.
Museo Universidad de Buenos Aires, Argentina.	M - UBA.
Northwestern University, Il, USA.	NUII.
Particular	PART.
Sociedad Chilena de Arqueología.	SCHA.
Sociedad de Arte Rupestre de Bolivia.	SIAR BOL.
Taller de Estudios Regionales - Iquique.	TER - Iqqc.
Universidad Austral de Chile, Valdivia.	UACH.
Universidad de Buenos Aires, Argentina.	UBA - ARG.
Universidad de Colorado, Boulder, USA.	UCB.
Universidad Católica de Chile, Santiago.	UCCH.
Universidad de Chile, Departamento de Antropología, Santiago	U de CH.
Universidad de La Plata, Argentina.	ULPla.
Universidad Nacional de Cuyo, Argentina.	UNC.
Universidad Nacional de San Juan, Argentina.	UNSJ.
Universidad de Tarapacá, Arica.	UT.



## NOMINA DE PARTICIPANTES CON PONENCIA

AUTOR O COAUTOR	INSTITUCION
Aldunate del Solar, Carlos	MCHAP
Allinson, Marvin J.	UT
Ampuero Brito, Gonzalo	MALS
Arévalo F., Patricia	UT
Arnello Viveros, Fernando	U de CH
Aschero, Carlos A.	INA - ARG
Aspillaga Fontaine, Eugenio	U de CH
Avalos González, Hernán	U de CH
Bahamondez Prieto, Mónica	DBAM
Baied, Carlos	UCB
Bárcena, I. Roberto	UNC
Barón Parra, Ana María	SCHA
Bayestrello Rocha, Viviana	MNHN
Bellelli, Cristina Teresa	INA - ARG
Belmonte S., Eliana	UT
Benavente A., M. Antonia	U de CH
Biskupovic Mazzei, Marcos	MALS
Bravo Valdebenito, Leandro	IIAG le P
Briones, Luis E.	UT
Brunet M., Antonio	U de CH
Cabeza Monteiro, Angel	CONAF
Cáceres Roque, Iván	U de CH
Calderari, Milena	MEBA
Carevic Rivera, Alvaro	MAIq
Cases C., Bárbara C.	U de CH
Castilla Z., Juan Carlos	U de CH
Castillo Gómez, Gastón	MALS
Castro Rojas, Victoria	U de CH
Cerda Carrillo, Patricio	PART
Cervellino Giannoni, Miguel	MRAI
Chacama, Juan	UT
Chacón Cáceres, Sergio	UT
Consens, Mario	CIAR
Constantinescu Cabrera, Florence	U de CH
Cornejo Bustamante, Luis	MCHAP
Costa Junqueira, M. Antonieta	IIAG le P
Cremonte, María Beatriz	UBA
Cunazza P., Claudio	CONAF
Deza Turiel, Angel	UCCH
Durán Herrera, Angel	MR Ant
Durán Serrano, Eliana	MNHN
Durán, Víctor	UNC
Elkin, Dolores C.	INA - ARG
Escola, Patricia Susana	INA - ARG
Espinoza, Gustavo	UT

## NOMINA DE PARTICIPANTES CON PONENCIA

AUTOR O COAUTOR	INSTITUCION
Falabella Gellona, Fernanda	U de CH
Ferrari, Julio	UNC
Ferrari, Juan C.	CNEA
Figueroa T., Leonardo	UT
Focacci Asté, Guillermo	UT
Frere, María Magdalena	ICA - UBA
Gallardo Ibáñez, Francisco	MCHAP
Gambier, Mariano	UNSJ
García E., Alejandro	UNC
García, Lidia Clara	ICA - UBA
Gecclec, Plinio	PART
González de Bonaveri, María I.	ICA - UBA
González Godoy, Carlos	MNHN
González U., Mariluz	UT
Gordon, Américo	SCHA
Goñi, Rafael A.	INA - ARG
Grebe Vicuña, María Ester	U de CH
Haber, Alejandro F.	ICA - UBA
Hidalgo Lehuédé, Jorge	UT
Inostroza S., Jorge	MRAr
Jerardino W., Antonieta	UCCH
Kunstmann Zolezzi, Sergio	ENDESA
Lorandi, Ana María	ICA - UBA
Llagostera Martínez, Agustín	IIAG le P
Madrid, Patricia	ULPla
March, Ramiro J.	AIA
Marsilli C., María N.	UT
Martí, Isabel	U de CH
Massone Mezzano, Claudio	U de CH
Massone Mezzano, Mauricio	DBAM
Méndez, Claudio	UT
Mendoza A., Pedro	MNHN
Michieli, Catalina Teresa	UNSJ
Muñoz González Eduardo	IIA - UA
Muñoz Ovalle, Iván	UT
Murra, John	INVITADO ESP.
Navarro Harris, Ximena	UACH
Niemeyer Fernández, Hans	MNHN
Núñez Atencio, Lautaro	IIAG le P
Núñez Henríquez, Patricio	IIA - UA
Olivera, Daniel E.	INA - ARG
Orellana Rodríguez, Mario	U de CH
Pérez de Micou, Cecilia	M - UBA
Pia, Gabriella Erica	MItal
Pintar, Elizabeth L.	PART

## NOMINA DE PARTICIPANTES CON PONENCIA

AUTOR O COAUTOR	INSTITUCION
Planella O., María Teresa	U de CH
Pollastrí J., Alberto	
Politis, Gustavo	ULPla
Quevedo Kawasaki, Silvia	MNHN
Ramírez Aliaga, José Miguel	MAHNFF
Ratto, Norma	ICA - UBA
Razmilic B., Blago	UT
Rocha U., Raúl	UT
Rodríguez L., Jorge	U de CH
Rodríguez Osorio, Arturo	MNHN
Román Berenguer, Alvaro	UCCH
Roselló Ninancuro, Eugenia	UT
Rothhammer, Francisco	U de CH
Saavedra V., Miguel	U de CH
Saavedra Z., José	UACH
Sacchero, Pablo	UNC
Sánchez Aguilera, Marco	MRAr
Sandweiss, Daniel H.	CORNELL UNI
Sanhueza Tapia, Julio	UACH
Santoro Vargas, Calogero	UT
Sanzana J., Patricio	UACH
Schiappacasse Ferretti, Virgilio	SCHA
Schobinger, Juan	UNC
Seguel Quintana, Roxana	DBAM
Serracino Calamatta, George	CCT Cal
Simonetti, Javier A.	U de CH
Stehberg L., Rubén	MNHN
Strecker, Matthias	SIAR BOL
Suárez Silva, Loreto	MAS
Tagle A., Blanca	U de CH
Tamblay S., Javier	U de CH
Torlaschi, G.	UT
Van de Maele Silva, María Eugenia	DBAM
Weisner H., Rodolfo	SCHA
Weisner, Lotte	CAPC
Williams, Verónica	ICA - UBA
Yacobaccio, Hugo	ICA - UBA

## NOMINA DE PARTICIPANTES SIN PONENCIA

NOMBRE	INSTITUCION
Agüero Piwonka, Carolina	Universidad de Chile
Aguirre, María José D.	Universidad de Chile
Arias Ormeño, Gianina M.	Universidad de Chile
Barral Gómez, Angel	Universidad Complutense de Madrid
Belardi, Juan Bautista	Universidad de Buenos Aires
Benavente R., María Cristina	Universidad de Chile
Bittmann, Bente	Particular
Castro Domínguez, Mario M.	Dirección Bibliotecas Archivos y Museos
Dauelsberg Hahmann, Percy	Universidad de Tarapacá
Donadio, Mariana	Universidad de Buenos Aires
Dougherty, Bernardo	Museo de La Plata
Falchi, María Pía	Universidad de Buenos Aires
Fischer, Alfredo Heriberto	Universidad Nacional de Comahue
Gálvez López, Emilia Isabel	Museo Andino
Gentile, Margarita E.	Museo Etnográfico, Buenos Aires
Godoy Castro, Ana Verónica	Universidad de Antofagasta
Gómez Alcorta, Alfredo Germán	CODEFF
González Vargas, Carlos Alfonso	Universidad Católica de Chile
Hermosilla Osorio, Nuriluz	Universidad de Chile
Horsley, Raquel Alejandra	Fac. Filosofía y Letras, Buenos Aires
Kligmann, Débora	Fac. Filosofía y Letras, Buenos Aires
López, Mariel Alejandra	Universidad de Buenos Aires
López Cortez, Patricio	Universidad de Antofagasta
Lynch, Thomas F.	University Ithaca
Llamazares, Ana María	CONICET, Argentina
Madero, Celina María	Universidad de Buenos Aires
Madrid, Alfonso E.	University of Uppsala
Manzi, Liliana Mabel	Fac. Filosofía y Letras
Marinovic Martinic, Branko	Universidad de Antofagasta
Mena Larraín, Manuel Francisco	Secretaría Ministerial de Educación
Migale, Laura Alejandra	Universidad de Buenos Aires
Moragas Wachtendorff, Cora	Museo Regional de Iquique
Morales Núñez, Ramón	Museo Nacional de Historia Natural
Muñoz, Adriana Ofelia del Jesús	Inst. de Inv. Arqueológicas y Museo, Argentina
Muñoz, Andrés Sebastián	Universidad de Buenos Aires
Nacuzzi, Lidia Rosa	Universidad de Comahue
Orquera, Luis Abel	Asoc. de Inv. Antropológicas, Argentina
Paredes Quintana, Ricardo Antonio	Universidad de Chile
Piana, Ernesto Luis	Centro Austral de Inv. Científicas, Argentina
Podesta, María Mercedes	Inst. Ciencias Antropológicas, Buenos Aires
Ríos Bravo, Jaime Luis	Inst. de Inv. Arq., San Pedro de Atacama
Saldías Palacios, Alejandro	Universidad Austral de Chile
Sánchez, Alicia Norma	Universidad Nacional de San Juan
Sanguinetti Gallegos, Norma	Soc. Arqueología "Fco. Fonck"
Sans, Mónica	Universidad de la República, Uruguay

## NOMINA DE PARTICIPANTES SIN PONENCIA

NOMBRE	INSTITUCION
Schindler, Helmut	Staatl. Museum Fur Volkerkunde, Munchen
Sempé, María Carlota	Fac. Ciencias Naturales y Museo, La Plata
Solimano Roura, Iván	Sociedad Chilena de Arqueología
Tarragó de Font, Myriam	Musco Etnográfico de Buenos Aires
Thomas Winter, Carlos	Universidad de Chile
Valenzuela Acuña, Jaime	Univerddidad de Antofagasta
Weisner Horowitz, Mónica	Universidad de Chile
Westfall, Catherine	Universidad de Chile
Zlatar Montan, Vjera	Particular



**Dr. Prof. Richard P. Schaedel**

Homenaje del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena por su valiosa contribución a la formación de antropólogos en el país.

**Discurso pronunciado por don Carlos Munizaga Aguirre, Director del Departamento de Antropología de la Universidad de Chile, en el acto de homenaje a don RICHARD SCHAEDEL realizado el día 14 de octubre de 1988 en el desarrollo del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena.**

Estamos aquí para rendir homenaje al científico social RICHARD P. SCHAEDEL a quien se debe la creación concreta de la investigación y docencia organizada de la Antropología, dentro de la Universidad de Chile, en 1953, hace 35 años.

Esta brillante iniciativa tuvo como figura espiritual protectora al gran rector de la Universidad de Chile Juan Gómez Millas quien influyó para que el Departamento de Estado de E.E.U.U. enviara a Chile al destacado Dr. en Antropología Profesor RICHARD SCHAEDEL. En realidad parece que el Rector habría recibido bien a un antropólogo alemán o uno inglés. Veremos que para nosotros no era lo mismo cualquiera y menos para una ciencia como LA ANTROPOLOGIA.

RICHARD SCHAEDEL formó el primer grupo organizado de antropólogos chilenos, dentro de la Universidad de Chile.

La labor de RICHARD SCHAEDEL, como organizador de este grupo, tiene ciertas características que la distinguen y, probablemente, la diferencian de otras formas de surgimiento de esta disciplina, en otros medios. Estas características son a mi juicio, las que le dieron a la Antropología fuerte viabilidad hasta el día de hoy, en Chile. Estas características constituyen el marco duradero, que rige hasta hoy los contenidos particulares de la Antropología, transmitidos en la Universidad de Chile. Por eso, les doy la mayor importancia.

Una primera característica de este contacto con este fundador, es que RICHARD SCHAEDEL era ya, en ese momento, en 1953 un antropólogo de prestigio internacional. Su labor científica era ampliamente conocida.

Es por eso, que resulta significativo que él se decidiera a quedarse un año en Chile a sumergirse en un medio que, para los científicos destacados, considerado el nivel de desarrollo de la ciencia en U.S.A., era carente de interés. En ese

tiempo yo escuchaba que los años de enseñanza en estos medios, eran para científicos destacados, años perdidos o que no contaban en su carrera, a menos que se tratara de hombres que venían a una misión especial, excavar más o menos confidencialmente, en una región prometedora o recoger materiales sobre costumbres, rodeados de una élite vaga y reservada de personas para publicar después en el extranjero, en un idioma extraño. No creo estar equivocado en esto, aún 10 años después, en el área sociológica, en 1960 escuché que los profesores europeos que venían a Chile eran muy desincentivados por sus colegas por el daño que para su carrera, significaba en alternar, sobre todo enseñando, o dialogando, en un medio intelectual pobre.

De lo anterior se deduce otra característica del tipo de impulso que SCHAEDEL dio a la Antropología, ya que en nuestro medio, teníamos temor de formular nuestras propias ideas. En el fondo había "dependencia", un fenómeno socio económico y cultural que la Antropología sigue estudiando hoy, en relación con la identidad latinoamericana. Pero hace unos 30 años, él nos decía: "Cuando ustedes tienen una idea se la guardan. ¡formúlela!". Esta es una diferencia entre chilenos y americanos. Nos incentivó a formular ideas, aún en discrepancia con la de los textos americanos o europeos, más aún en discrepancias con textos en inglés. Es por eso que en ese primer trabajo, de 1953 que se llamó "Arqueología Chilena" hace más de 30 años, aparecen por ejemplo notas que refutan la posición que un experto dio a un esqueleto en una excavación; o la presencia de un tipo cerámico. Y estas refutaciones las hacen los aprendices de SCHAEDEL, bajo su propia firma de aprendices; empezaban a salir de la dependencia intelectual, a construir su propia imagen de científicos sociales. A dejar de seguir incondicionalmente a un autor occidental.

Pese a esta pobreza RICHARD SCHAEDEL estuvo seis meses que se prórrogó gracias a los resultados científicos obtenidos.

### OTRA CARACTERISTICA FUE EL RIGOR DE LA ENSEÑANZA

No hay duda tampoco que Richard Schaedel preparó a estos aprendices usando toda su energía y aptitudes intelectuales, que ocupó su energía estoy seguro, porque o me traiciona la memoria, o no faltó jamás, temprano, al horario, en los locales más extraños, pobres, muy temprano, en ese tiempo en que no había sueldo, ni libros de firmas, ni grados.

Esta preparación no fue fácil, en nuestro medio, en el que, como en otras etapas del desarrollo de la Arqueología y la Antropología, la materia era considerada como algo demasiado blando.

SCHAEDEL organizó toda su enseñanza, su crítica, su práctica en función de la primera expedición, entre Arica y La Serena, sistemática, la que hasta hoy constituye una fuente de consulta, publicado por la Universidad de Chile en castellano.

Schaedel organizó, personalmente el procesamiento del material; el fichaje, el almacenaje, la fotografía, la descripción, el dibujo. Como no eran actividades pagadas, ni llevaban a título alguno, ni cobro de matrícula y el trabajo era duro, afortunadamente algunos se autocliminaron y desaparecieron misteriosamente. Schaedel fue estricto en su enseñanza, nunca lo vi tratar de obtener simpatías, aceptando un informe que le mereciera reparos. Su lápiz rojo rayó muchas veces las páginas trabajosamente escritas por el suscrito y sus amigos. Desde el primer momento fue a fondo, para lograr lo que se dice que faltaba en nuestros medios de estudio, y faltaba mucho más en el estudio arqueológico de un grupo que quería trabajar organizadamente, en la Universidad. Porque, claro, fuera de la Universidad estaban los hitos dejados por Uhle, Capdeville, Gusinde, Oyarzún, Latham, Iribarren, Bird, Mostny. Schaedel impuso el trabajo sistemático, responsable, el manejo objetivo de los materiales concretos. El cumplimiento estricto de las obligaciones que un científico se impone, como los horarios, los sitios de trabajo y el orden, requisitos sin los cuales el trabajo se convierte en un caos, se fragmenta, desintegra en miles de notas, que pueden dar lugar a miles de escritos, pero sin una ligazón a un fenómeno

científico importante, y que no desarrollan la ciencia.

Otra característica muy importante es la organización que dio al estudio. Schaedel dio a la Antropología, en ese momento, la estructura global, holística que hoy mantiene, incorporando en su seno la Antropología Física, la Antropología Social, la Etnografía y la Arqueología como una unidad. Si bien, esta era la idea de grandes antropólogos en U.S.A.; estos campos estaban, en cambio, fragmentados en partes de Europa y aun siguen estándolo. Kroeber señalaba hace 35 años la enorme fuerza de la tradición que mantenía en Europa separados estos campos.

Pero a Schaedel le tocó en Chile concretamente la misión de imponer la Antropología como una unidad, claramente. Tal vez por eso en la rara ocasión que estuvimos en Europa, fue extraño para nosotros entender los enfoques parciales de algunos científicos de allá. Aun hoy, brillantes científicos sociales europeos nos visitan, vienen de departamentos de Antropología que carecen de Antropología Física o Arqueología. Pese a todas las limitaciones, nuestro departamento de la Universidad de Chile posee hoy la misma estructura holística que Schaedel le dio a la Antropología. Y, creo que en Chile, es la única universidad que así la tiene.

Schaedel tuvo una intuición, fue la de aceptar en el grupo de aprendices personas de diferente edad, razas de diferente cultura, ingresos, clases sociales. Había arquitectos, pensadores, librerías, abogados, artistas, rentistas, ricos y pobres y gente disponible para las aventuras del espíritu. Era una sociedad en pequeño. Había allí gente que tenía también influencia política y económica. Creo que esta sociedad con sus variados componentes de cultura, intereses, sentimientos, ilusiones, contribuyó a desarrollar nuestra ciencia en esa etapa que los antropólogos denominan "de descubrimiento" y que algunos científicos inmaduros tratan de saltarse irresponsablemente.

Así, los cimientos de la Antropología, en la Universidad, los construyó pacientemente sobre esta variedad de personas y personalidades chilenas.

Prácticamente, Schaedel estaba tomando sus pasajes para regresar a U.S.A. después de 2 años de finalizada su tarea, y los manuscritos de las regiones del país estaban también terminados, pero desgraciadamente no salió a luz la obra total por muchas razones.

Un hombre que acababa de realizar una labor



así y está a punto de partir de regreso, tenía aprehensiones sobre el curso que tomaría su obra recién plasmada. Creo que su gran temor era que perdiéramos los caminos orientadores, de grandes problemas que nos había fijado. Una carta suya de respuesta a una mía, hace unos 30 años, en que yo le expresaba mi deseo de sumergirme definitivamente en estudios muy sofisticados sobre cerámica, le afectó negativamente, haciéndome notar que esto podía separarnos de los grandes problemas significativos. Y yo nunca

olvido esta respuesta cuando intento un trabajo en cualquier campo de la Antropología.

Ahora, Schaedel desea ver cómo se ha desarrollado y como irradió esa Antropología que él impulsó en la Universidad de Chile. Creo que ningún maestro, jamás será tan bien recibido como él, para revisar esta obra que él impulsó en Chile.

He dicho

## CURRICULUM VITAE

### RICHARD P. SCHAEDEL

Professor of Anthropology  
The University of Texas at Austin  
Austin, Texas 78712

HOME ADDRESS: 15700 Monona Cove, Austin, Texas 78717

PERSONAL DATA: Born 1920, Newark, New Jersey

DEGREES: B. A. with Senior High Honors, University of Wisconsin, 1942.  
Passed M.A. qualifying exam at University of Chicago, 1946.  
Ph.D. in Anthropology, Yale University, 1952.

### ACADEMIC AND RESEARCH POSITIONS:

- 1948-50 Professor and Director, Institute of Anthropology, University of Trujillo, Trujillo, Peru.
- 1950-51 Lecturer, Department of Sociology/Anthropology, New York University.
- 1951-52 Visiting Professor at the University of San Marcos, Lima, Peru.
- 1953-54 Visiting Professor, Organizing Professor of the Center for Anthropological Studies, University of Chile, Santiago, Chile.
- 1955 Research Assistant, Human Relations Area Files, Inc., New Haven, CT.
- 1956-57 Intelligence Research Specialist, Department of State.
- 1957-59 Anthropologist, International Cooperation Administration (ICA), Peru.
- 1959-62 Community Analyst, ICA-USOM, Port-au-Prince, Haiti.
- 1962-64 Anthropologist, AID, Caracas, Venezuela.
- 1964-67 Consultant and Editor of Publications, Institute of Latin American Studies; Founding Editor, Latin American Research Review; Lecturer in Department of Anthropology, University of Texas, Austin, Texas.
- 1967-68 Associate Director of the Institute of Latin American Studies, Univ. of Texas, Austin, Texas.
- 1967 - Present Professor of Anthropology, University of Texas, Austin, Texas.
- 1969-70 - Fall Visiting Professor at the University of Cuzco, Peru.
- 1974-75 Senior Fellowship, National Endowment for the Humanities Research in Peru.
- 1976 Grant for the German Academic Exchange Service Study of Hamburg and Berlin Museum archives. (Summer)

Richard P. Schaedel

**Academic and Research Positions (cont'd):**

- 1977 Visiting Professor, Centro de Investigaciones Superiores del Instituto Nacional de Antropología e Historia, Mexico.
- 1980-81 Research Associate, Fulbright Senior Fellowship and Deutscher Akademischer Austauschdienst, Hamburg Museum of Anthropology.
- Summer 1983 Research Associate, American Philosophical Society Fellow, and Visiting Professor, University of Berlin.
- Spring 1984 Social Science Research Council Fellow/Researcher, Hamburg Bruning Archives.
- Spring 1986 University Research Institute, Univ. of Texas-Austin. Grant for Research.

**Research Experience:**

- 1947-48 Field research in Bolivia-Peru on Andean stone sculpture.
- 1948-50 Independent research on prehistoric North Coastal Peruvian Architecture and Settlement Patterns, using facilities of the University of Trujillo, Department of State, Travel and Maintenance Grant.
- 1951-52 Continued research on same problem, but including the Central and South coast, working out of Lima. (Wenner-Gren Grant via Yale University and Long Island University Grant).
- 1953 Field reconnaissance in Northern Chile from Arica to La Serena (archaeological). Part of Visiting Professorship. (Smith-Mundt Grant).
- 1954 Preliminary archaeological surveys around Santiago and the Chilean Central Coast.
- 1957-59 Organized, directed, and participated in Human Resources Survey in Southern Peru. (ICA job related).
- 1959-62 Research on community development programs in Haiti, including a field study of human resources. (ICA job related).
- 1962-64 Study of Venezuelan agrarian reform program and operation of the national community development programs. (AID job related).
- 1968 Field research in Chile. (ILAS summer grant).
- 1969-70 Research on peasantry in Peru. (part of Fulbright grant).
- 1974-75 Research on ethnic continuities on Peruvian North Coast. (National Endowment for the Humanities grant).
- 1976 Archival research on Peruvian ethnohistory. Hamburg. (DAD grant- ILAS).

Richard P. Schaedel

**Research Experience (cont'd):**

- 1978 Inter-semester break. Ecological research on North Coast of Peru. (Summer). Research on water control systems. (ILAS)
- 1979 Research on Peruvian water control systems. (July). Part of Fulbright Lecture Grant.
- 1980-81 Archival research in Hamburg Museum of Ethnology and Prehistory on North Coast Peruvian ethnohistory and ethnicity. Part of Fulbright Lecture Grant and DAD.
- 1982 Linguistic research on Muchik language. Bruning Nachlass, Hamburgisches Museum für Volkerkunde (Summer Mellon Grant).
- 1983 19th Century Muchik Ethnography, American Philosophical Society. Social Science Research Council sponsored research. (Spring).
- 1984 Hamburg Archives. Social Science Research Council sponsored research. (Spring).
- 1984-85 Peruvian archaeological research, museum of University of Trujillo. (Mellon Grant). December - January.
- 1987 University Research Institute, Univ. of Texas, Summer grant for research in Museum of Archaeology, Univ. of Trujillo.
- 1988 NEH Grant to visit the collections and catalogue periodicals in Bruning Archive. Hamburg.
- 1989 Inst. for Latin American Studies, Univ. of Texas, Summer grant for gathering soil samples and aerial photo reconnaissance on the North Coast of Peru archaeological sites.

**Other Academic and Professional Activities:**

- 1949 Representative (from University of Trujillo- Peru) to the 29th Congress of Americanists, New York.
- 1952 President of the Society for Peruvian Archaeology.
- 1954 Chairman, Round Table, Museo Etnografico, Buenos Aires, Argentina. (State Department Visiting Lecturer Grant).
- 1954 Established Centro de Estudios Antropologicos, University of Chile, Santiago.
- 1955 Representative of HRAF to AAA Meetings, Boston, Massachusetts; Lecturer, University of California at Berkeley and University of Arizona, Tucson, AZ.
- 1956 Lecture, Art Institute, Chicago; and Oriental Institute, Chicago.
- 1958 Participant, II Congreso Nacional de historia del Peru, representing Southern Peru Plan.
- 1959 Member of the Organization Committee, First Peruvian Anthropological Congress, Lima.
- 1960 Overseas Representative to AAA Meetings, Philadelphia, Int. Coop. Adm. (based in Haiti).

Richard P. Schaedel

**Other Academic and Professional Activities (cont'd):**

- 1962 Member of four-man team evaluation of community development, AID, Venezuela.
- 1962 Special Observer - U.N. Latin American Work Meetings on Community Development, Quito, Ecuador.
- 1963 Consultative Mission for Rural Development Programs, AID, Nicaragua.
- 1964 Consultative mission, Puerto Rico. Liason with Puerto Rican Community Education Division for Community Development Training in Venezuela.
- 1964 Representative to World Rural Sociological Congress, University of Texas.
- 1964 Consultant to Develop Social Aspects, Land and Water Resource Center for Latin America, Utah State, Logan, Utah.
- 1965 Participant, Agrarian Problems in Latin America, Colloque International, Paris, France. SSRC/ACLS Grant.
- 1966 Panel Discussant, Development of Highland Communities. Cornell Latin American Year, Ithaca, New York.
- 1966 Consultant, U.N. Committee for Community Development Curriculum Research. Caracas, Venezuela.
- 1966 Coordinator of Prehistoric Section, Urbanization Symposium: 37th Congress of Americanists, Buenos Aires and La Plata.
- 1967 Coordinator, Conference on Social Change in Latin America. Editor of conference papers, under auspices of the Southern Regional Education Board, Austin, Texas.
- 1967 Coordinator, Conference on Research and Resources of Haiti. Co-editor of conference proceedings. Research Institute for the Study of Man, New York. (Ford Foundation Grant).
- 1967 Organizer of Symposium on Entrepreneurship in Cross-Societal Perspective, AAAS Annual Meetings, New York.
- 1968 Director of NIMH-funded program on Cultural Adaptation to Development, University of Texas-Austin.
- 1968 Coordinator of Second Symposium on Urbanization in the Americas. 38th International Congress of Americanists, Stuttgart-Munich.
- 1969 Evaluation of the Population Studies Program for the Latin American Center for Population and Family, AID-funded, in Santiago. World Population Council and AID, Washington D.C.
- 1969 participant -- Round Table on Housing Problems in Latin America, AID, Washington, D.C.

Richard P. Schaedel

**Other Academic and Professional Activities (cont'd):**

- 1969 Commentator on "Application of Sectoral Conflicts Theory to the Bolivian Case" (presented by James Malloy), AAAS Annual Meetings, Boston, MA.
- 1970 Co-organizer of International Symposium: Culture and Development in Haiti, Montreal.
- 1970 Coordinator of 3rd Symposium on Urbanization in the Americas, 39th Congress of Americanists, Lima, Peru. (NSF Grant).
- 1971 Participant, Conference on Soviet Policies and Related Development in Latin America, Center for International Studies, Univ. of Miami.
- 1971 Participant, Comparative Issues and Problems on Urbanization in Latin America, Center of Latin American Studies, Univ. of Wisconsin-Milwaukee
- 1972 Participant, Annual Meeting of the Institute of Andean Studies, Berkeley.
- 1972 Co-coordinator of 4th Symposium on Urbanization in the Americas Since its Origins to the Present Time. 40th International Congress of Americanists, Rome.
- 1972-73 U. S. Representative (anthropology) PAIGH (Pan American Institute of Geography and History).
- 1973 Participant, American Assembly on the U.S. and the Caribbean, sponsored by the University of Miami.
- 1973 Coordinator of Symposium on Urbanization in the Americas, International Congress of Archaeology and Ethnological Sciences, Oshkosh, Wisconsin, and Chicago, Illinois.
- 1974 Member of UNESCO evaluation team on Haitian Literacy, Haiti/Paris.
- 1974 Co-coordinator, 5th Symposium on Urbanization in the Americas, 41st International Congress of Americanists, Mexico City.
- 1975 Rapporteur. CHEAR Meeting, Cuernavaca and Mexico City.
- 1976 Participant, Annual Meeting of the Institute of Andean Studies, Berkeley.
- 1976 Co-coordinator of 6th Symposium on Urbanization in the Americas, 42nd International Congress of Americanists, Paris-Nancy. (SSRC/ACLS Grant).
- 1977 Coordinator of Symposium on urbanization in Pre-Colonial Peru, Tercer Congreso del Hombre Andino, Lima Peru.

**Other Academic and Professional Activities (cont'd):**

- 1978 Organized Symposium on Permanent and Transitory Diagnostics of the Middle Horizon in the Central Andes. Society for American Archaeology Meetings, Tucson.
- 1979 Organized Symposium on Cognitive Patterns and Continuities in the Andes. International Congress of Americanists, Vancouver.
- 1980 Guest Lectures in Peru (Lima and Cuzco), sponsored by Fulbright.
- 1981 Participant in symposium on The Origin of Cities and Complex Societies in the Americas, Intercongress, International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences, Amsterdam.
- 1982 Discussant - Symposium on The Early State in America. AAA Meetings. Funded by Univ. of Texas-Austin.
- 1983 Participant (Washington, D.C.) and discussant - Interdisciplinary Perspectives on Andean Ecological Complementarity. Cedar Grove, Florida. (Funding from Wenner-Gren Foundation).
- 1984 Lecture Cycle on Peruvian, Ecuadorean relations in prehistory. Universidad Complutense, Madrid. (CIES).
- 1984 Organized and chaired Anthropology section at Peruvian National Hydrology Congress, Lima. (Univ. of Texas and ILAS).
- 1985 Co-organized and participated in Evaluation symposium on Native Palaeotechnologies in the Andes. Co-sponsored by Instituto Indigenista Interamericano, Lima, Peru.
- 1985 Participated in seminar on Iberoamerican City, sponsored by COHEPU (Spanish) in Buenos Aires.
- 1985 Coordinated Symposium on Continuity of Cognitive Patterns in the Andes with J. Bastien. Congress of Americanists. Bogota.
- 1986 Organized conference on Appropriate and Palaeotechnologies in the Andes: An Evaluation. Austin, Texas. Funded by The University of Texas-Austin with co-sponsorship by Interamerican Indian Institute.
- 1986 Invited speaker at Dumbarton Oaks, Washington, D.C.
- 1987 Attended and presented paper at International Congress of Prehistory. Mainz.
- 1988 Coordinated symposium on Andean Cognitive Continuum. Amsterdam Congress of Americanists.

**Honorary Degrees:**

- 1971 Honorary Professor, University of Trujillo, Peru.
- 1974 Honorary Professor, University of San Marcos, Lima, Peru.
- 1987 Doctor Honoris Causa, University of Trujillo.

Richard P. Schaedel

### Editorships:

- 1952-55 Assistant Editor of AMERICAN ANTIQUITY, for Highland South America.
- 1955-57 Established and edited ARQUEOLOGIA CHILENA, Centro de estudios antropologicos, Universidad de Chile, Santiago.
- 1964-70 Edited and organized a new tri-annual journal, LATIN AMERICAN RESEARCH REVIEW.
- 1965-68 Editor of publications for the Institute of Latin American Studies, The University of Texas at Austin.
- 1965 Scientific editor of posthumous book by Paul Kosok, LIFE, LAND AND WATER IN ANCIENT PERU. Long Island Press.
- 1967 Coordinated seminar and edited SOCIAL CHANGE IN LATIN AMERICA, Report No. 3 of seminars for Journalists, Southern Regional Education Board, Atlanta, Georgia.
- 1969 Edited RESEARCH AND RESOURCES OF HAITI, papers of the Conference of Research and Resources of Haiti, Research Institute for the Study of Man, New York.
- 1975 With Jorge Enrique Hardoy. Las ciudades de America Latina y sus areas de influencia a traves de la historia. Ediciones SIAP, Buenos Aires.
- 1975 With Vera Rubin. The Haitian Potential. Teachers College Press, Teachers College, Columbia University, New York and London.
- 1977 With Jorge Enrique Hardoy. Asentamientos urbanos y organizacion socio-productiva in la historia de America Latina. Ediciones SIAP, Buenos Aires.
- 1978 With Jorge E. Hardoy and Nora Scott Kinzer, Urbanization in the Americas from its Beginnings to the Present. Mouton, The Hague.
- 1978 With Jorge E. Hardoy and Richard Morse, Ensayos Historico-Sociales sobre la Urbanizacion on America Latina. Ediciones SIAP, Buenos Aires.
- 1971-82 Served on the editorial board of Journal of InterAmerican Studies.

### Publications

1. Vision Panoramica de la Litoesculture Andina. Revista de la Universidad Nacional de Trujillo, 2nd epoch, No. 4, 1st semester, pp. 39-55, 1948.
2. Stone Sculpture of the Callejon de Huaylas, A REAPPRAISAL OF PERUVIAN ARCHAEOLOGY. Memoirs of the Society of American Archaeology, No. 4, pp. 66-79, April, 1948.



Richard P. Schaedel

### Editorships:

- 1952-55 Assistant Editor of AMERICAN ANTIQUITY, for Highland South America.
- 1955-57 Established and edited ARQUEOLOGIA CHILENA, Centro de estudios antropologicos, Universidad de Chile, Santiago.
- 1964-70 Edited and organized a new tri-annual journal, LATIN AMERICAN RESEARCH REVIEW.
- 1965-68 Editor of publications for the Institute of Latin American Studies, The University of Texas at Austin.
- 1965 Scientific editor of posthumous book by Paul Kosok, LIFE, LAND AND WATER IN ANCIENT PERU. Long Island Press.
- 1967 Coordinated seminar and edited SOCIAL CHANGE IN LATIN AMERICA, Report No. 3 of seminars for Journalists, Southern Regional Education Board, Atlanta, Georgia.
- 1969 Edited RESEARCH AND RESOURCES OF HAITI, papers of the Conference of Research and Resources of Haiti, Research Institute for the Study of Man, New York.
- 1975 With Jorge Enrique Hardoy. Las ciudades de America Latina y sus areas de influencia a traves de la historia. Ediciones SIAP, Buenos Aires.
- 1975 With Vera Rubin. The Haitian Potential. Teachers College Press, Teachers College, Columbia University, New York and London.
- 1977 With Jorge Enrique Hardoy. Asentamientos urbanos y organizacion socio-productiva in la historia de America Latina. Ediciones SIAP, Buenos Aires.
- 1978 With Jorge E. Hardoy and Nora Scott Kinzer, Urbanization in the Americas from its Beginnings to the Present. Mouton, The Hague.
- 1978 With Jorge E. Hardoy and Richard Morse, Ensayos Historico-Sociales sobre la Urbanizacion on America Latina. Ediciones SIAP, Buenos Aires.
- 1971-82 Served on the editorial board of Journal of InterAmerican Studies.

### Publications

1. Vision Panoramica de la Litoescultura Andina. Revista de la Universidad Nacional de Trujillo, 2nd epoch, No. 4, 1st semester, pp. 39-55, 1948.
2. Stone Sculpture of the Callejon de Huaylas, A REAPPRAISAL OF PERUVIAN ARCHAEOLOGY. Memoirs of the Society of American Archaeology, No. 4, pp. 66-79, April, 1948.

Richard P. Schaedel  
Publications (con't)

3. Monolithic Sculpture of the Southern Andes. *ARCHAEOLOGY*, Vol. 1, No.2, pp. 66-73, June, 1948.
4. The Callejon de Huaylas and its monuments. *ARCHAEOLOGY*, Vol. 1, No. 4, pp. 198-202, Winter, 1948.
5. The Karankawa Indians of the Texas Gulf Coast. *SOUTHWESTERN JOURNAL OF ANTHROPOLOGY*, Vol. 5, No.2, pp. 117-137, 1949. Summer.
6. Uncovering a Frieze on the Peruvian Coast. *ARCHAEOLOGY*, Vol 2, No. 2, pp. 73-75, 1949. June.
7. Martínez de Companon, Founder of Peruvian Archaeology. *AMERICAN ANTIQUITY*. Vol. 15, No. 2, pp. 161-162, 1949, October.
8. Major Ceremonial and Population Centers in Northern Peru. *PROCEEDINGS OF THE 29TH CONGRESS OF AMERICANISTS*, Vol. 1, pp. 232-243, 1951.
9. Wooden Idols from Peru. *ARCHAEOLOGY*, Vol. 4, No. 1, pp. 16-22, 1951.
10. Mochica murals at Panamarca, Peru. *ARCHAEOLOGY*, Vol. 4, No. 3, pp. 145-154, 1951, Autumn.
11. Lost Cities of Peru. *SCIENTIFIC AMERICAN*, Vol.158, No.2, pp. 18-23, 1951.
12. La Representacion de la Muerte del Inca Atahualpa en la Fiesta de la Virgen de la Puerta en Otuzco. *CULTURA PERUANA*, Vol. 11, No. 53, 1952.
13. El radiocarbono-14 y la arqueología del Peru y Chile. *REVISTA DEL MUSEO-NACIONAL*, Vol. 21, pp. 7-8, 1952.
14. Review: Doering, Heinrich, The Art of Ancient Peru. *ARCHAEOLOGY*, Vol. 6, No. 4, pp. 250-251, 1953. Winter.
15. Review: Strong and Evans, Cultural Stratigraphy in the Viru Valley, Northern Peru. *AMERICAN JOURNAL OF ARCHAEOLOGY*, 1953.
16. Mesa Redonda para regularizar la terminología arqueologica Peruana, *BOLETIN DE LA SOCIEDAD PARA LA ANTROPOLOGIA PERUANA*, Lima, Vol. 1 pp. 3-18, 1953.
17. El Obispo D. Baltazar Jaime Martinez Companon y la etnologia del Peru a fines del siglo XVIII. *REVISTA DEL MUSEO NACIONAL*, Tomo XII, pp. 71-103, Lima, 1953.
18. Review: Perez de Barradas, Orfebreria prehispanica de Colombia. *AMERICAN ANTIQUITY*, Vol. XXII, No. 2, Part I, 1956.
19. Review: Greta Mostny, Culturas precolobinas de Chile. *AMERICAN ANTIQUITY*, Vol. XXII, No. 2, Part I, 1956.
20. Highlights of Andean Archaeology, 1954-1956. *ARCHAEOLOGY*, Vol. 10, No. 2, pp. 93-99, 1957, Summer.
21. *Arqueologia Chilena*, Centro de Estudios Antropologicos, Universidad de Chile. Editor and Author of one Section, 1957.

During 1956 and 1957, two book length monographs on the social characteristics of the Chilean and Peruvian people were written for the Department of State and published for limited distribution.

Richard P. Schaedel  
Publications (cont'd)

Principal author of the following publications (nos. 22 through 26) of  
Southern Peru Regional Development Plan, USOM to Peru, Lima, Peru, 1960.

22. La demografía y los recursos humanos. Vol. IV (PS-8).
23. Los recursos humanos del departamento de Puno. Vol. V (PS-9)
24. Los recursos humanos en los departamentos de Tacna, Moquegua y Arequipa. Vol. V (PS-10).
25. Los recursos humanos en los departamentos de Cuzco y Apurimac. Vol.V (PS-11)
26. El desarrollo urbano. Vol. XV(II) (PS E-43).
  
27. Terminología en la arqueología peruana. Actos y Trabajos del II Congreso de Historia del Peru. Epoca prehispanica. Vol. I, pp. 30-41, 1959.
28. An Essay on the Human Resources of Haiti, US/AID -- Haiti, Port-au-Prince, 1962.
29. Anthropology in AID Missions: Its Practical and Theoretical Potential. HUMAN ORGANIZATION, Vol. 23, No. 3, pp. 190-192, 1964, Fall.
30. Land Reform Studies. LATIN AMERICAN RESEARCH REVIEW, Vol. I, No. 1, pp. 75-122, 1965.
31. Review: J. de la Fuente, Educacion, antropología y el desarrollo de la comunidad. Instituto Nacional Indigenista, Mexico, 1964. AMERICAN ANTHROPOLOGIST, No. 67, pp. 798-799, 1965.
32. Incipient Urbanization and Secularization in Tiahuanacoid Peru. AMERICAN ANTIQUITY, Vol. 31, No. 3, Part 1, 1966.
33. Paintings at an Exhibition: 1966. The Yale-Texas Exhibition of Latin American Art, 1800-1965. LATIN AMERICAN RESEARCH REVIEW, Vol. I, No. 3, 1966.
34. Urban Growth and Ekistics on the Peruvian Coast. ACTAS Y MEMORIAS del XXXVI Congreso Internacional de Americanistas, Sevilla, Espana, Vol.1, pp.531-539. 1966.
35. Etude Comparative des Societes Paysannes d'Amerique Latine. AMERICA LATINA, ano 9, No. 3, pp. 24-51, 1966, July-September.
36. Preface to RELIGION AND POLITICS IN HAITI, essays by Harold Courlander and Remy Bastien. Institute for Cross-Cultural Research I, Washington, D.C. 1966.
37. The Huaca el Dragon, JOURNAL DE LA SOCIETE DES AMERICANISTES, Vol. XV, No. 2, pp. 383-496, Paris, France. 1966.
38. La Demografía y los Recursos Humanos del Sur del Peru. Instituto Indigenista Interamericano, Mexico, 1967.
39. Book Review: THE DESERT KINGDOMS OF PERU, by Victor W. von Hagen. Greenwich, CT: New York Graphic Society, 1967. Archaeology.

Richard P. Schaedel  
Publications (cont'd)

40. Book Review: AYMARA COMMUNITIES AND THE BOLIVIAN AGRARIAN REFORM, by William E. Carter, AGRICULTURAL HISTORY, Vol. XLI, No. 2, pp. 207-208, 1967.
41. Book Review: VENEZUELA, FROM DOCTRINE TO DIALOGUE, by John Friedmann, THE HISPANIC AMERICAN HISTORICAL REVIEW, Vol. XLVII, No. 2, P. 143, 1967.
42. Etude Comparative du Milieu Paysan en Amerique Latine. In LES PROBLEMES AGRAIRES DES AMERIQUES LATINES. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris, 1967, pp. 47-82.
43. Estudios sobre reforma agraria. AMERICA INDIGENA, Vol. XXVII, No. 3, pp. 496-557, 1967.
44. Introduction to SOCIAL CHANGE IN LATIN AMERICA, Southern Regional Education Board Seminar Report. Southern Regional Education Board, Atlanta, GA, 1967.
45. Book Review: VISITA HECHA A LA PROVINCIA DE CHUCUITO POR GARCIEZ DE SAN MIGUEL EN EL AÑO 1567, by John V. Murra, THE HISPANIC AMERICAN HISTORICAL REVIEW, pp. 290-292, 1968.
46. Book Review: PERU, by Rafael Larco Hoyle, AMERICAN ANTHROPOLOGIST, Vol. 70, No. 4, p. 824, 1968.
47. Book Review: ECUADOR, by Betty J. Meggers, ARCHAEOLOGY, Vol. 22, No.2,pp. 161-162, 1969.
48. The Concept of Community Development in Haiti and Venezuela. In RESEARCH AND RESOURCES OF HAITI, New York, pp. 85-117, 1969.
49. The Extent and Effect of U.S.-based Research in Chile: 1960-1968. In RESPONSIBILITIES OF THE FOREIGN SCHOLAR TO THE LOCAL SCHOLARLY COMMUNITY. The Council of Educational Cooperation with Latin America, Education and World Affairs, pp. 47-80, 1969.
50. Book Review: VISITA DE LA PROVINCIA DE LEON DE HUANUCO EN 1562 POR INIGO ORTIZ DE ZUNIGA, VISITADOR: VOLUME I: VISITA A LOS CUATRO WARANQA DE LOS CHUPACHU. Edited by John V. Murra. HISPANIC AMERICAN HISTORICAL REVIEW, 1969, August.
51. On the Definition of Civilization, Urban and Town in Prehistoric America. In THE URBANIZATION PROCESS IN AMERICA FROM ITS ORIGINS TO THE PRESENT DAY. Buenos Aires, 1969.
52. Introduction to The Theory of Sectoral Clashes, by Markos Mamelakis, et al., LATIN AMERICAN RESEARCH REVIEW, Vol. 4, No. 3, 1969.
53. Patrones de poblamiento del altiplano surperuano: una hipotesis sobre urbanizacion subdesarrollada. ETNIA, Buenos Aires, 1969, July-December.
55. Antecedentes culturales e historicos de la America Latina Urbana Contemporanea in MESA REDONDA SOBRE EL PROBLEMA DE LA VIVIENDA EN LAS URBANIZACIONES MARGINALES, Panama, 1970.

Richard P. Schaedel  
Publications (cont'd)

56. The Commonality in Processual Trends in the Urbanization Process: Urbanization and the Redistributive Function in the Central Andes, Center for Latin America, The University of Wisconsin-Milwaukee, 1971, December. Discussion paper.
57. The City and the Origin of the State in America. PROCEEDINGS OF THE 39TH INTERNATIONAL CONGRESS OF AMERICANISTS, Lima, Peru, Vol. 2, pp. 15-33, 1973.
58. Book Review: Peasant economy and politics in Latin America. JOURNAL OF INTERAMERICAN STUDIES AND WORLD AFFAIRS, Vol. 15, No. 4, 1973. November.
59. Co-author with Francisco de Solano, et al., El proceso urbano iberoamericano desde sus orígenes hasta los principios del siglo XIX: Estudio bibliográfico, Madrid, 1973-1974.
60. The Anthropological Study of Latin American Cities in Intra- and Interdisciplinary Perspective. URBAN ANTHROPOLOGY, Vol. 3, No. 2, pp. 139-170, 1974.
61. Estudio comparativo de las sociedades campesinas en América Latina. ETNIA, Buenos Aires, 1974, Julio a Diciembre.
62. Book Review: The New Urban Populations: Case Studies and Analysis, JOURNAL OF INTERAMERICAN STUDIES AND WORLD AFFAIRS, Vol. 17, No. 1, pp. 109-116, 1975.
63. El tema central del estudio antropológico de las ciudades hispano-americanas in ESTUDIOS SOBRE LA CIUDAD IBEROAMERICANA, edited by Francisco de Solano. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto Gonzalo Fernandez de Oviedo, pp. 55-88, Madrid, 1975.
64. Variaciones en las pautas de los encadenamientos urbano-rurales (jerárquicos) contemporáneos y recientes en América Latina, in LAS CIUDADES DE AMÉRICA LATINA Y SUS ÁREAS DE INFLUENCIA A TRAVÉS DE LA HISTORIA, edited by Jorge E. Hardoy and Richard P. Schaedel, Ediciones SIAP, Buenos Aires, 1975.
65. Review Essay: The Native Ethic of Latin American Cities. Hope or Illusion? JOURNAL OF URBAN HISTORY, Vol. 2, No. 3, pp. 357-362, 1976.
66. Review Essay: Peasant Movements: Case Histories and Analysis. JOURNAL OF INTERAMERICAN STUDIES AND WORLD AFFAIRS, Vol. 18, No. 4, pp. 495-504, 1976.
67. Book Review: FORMACIONES ECONÓMICAS Y POLÍTICAS DEL MUNDO ANDINO by John V. Murra, AMERICAN ANTIQUITY, Vol. 42, No. 1, pp. 129-131, 1977.
68. Book Review: RICCHATA QUELICCANI; PINTURAS MURALES PREHISPANICAS, by Duccio Bonavia. AMERICAN ANTIQUITY, Vol. 42, No. 1, pp. 133-134, 1977.

Richard P. Schaedel  
Publications (cont'd)

69. With Duccio Bonavia. Patrones de urbanización incipiente en los Andes centrales y su continuidad in *ASENTAMIENTOS URBANOS Y ORGANIZACIÓN SOCIPRODUCTIVA EN LA HISTORIA DE AMÉRICA LATINA*, edited by Jorge E. Hardoy and Richard P. Schaedel, Ediciones SIAP, Buenos Aires, 1977.
70. With Leticia Gonzalez. Enrique (Hans Heinrich) Bruening, Un Hamburges en el Perú. *HUMBOLDT*, Vol. 64, pp. 76-80, 1977.
71. The Huaca Pintada of Illimo. *ARCHAEOLOGY*, Vol. 31, No. 1, pp. 27-37, 1978, January/February.
72. Introduction: Two Thousand Years of Urbanization in the Americas. In *URBANIZATION IN THE AMERICAS FROM ITS BEGINNINGS TO THE PRESENT*, edited by Richard P. Schaedel, J. E. Hardoy and N. S. Kinzer. Paris, pp. 1-23, 1978.
73. Book Review: *MOCHE ART AND ICONOGRAPHY*, by Christopher P. Donnan. *ARCHAEOLOGY*, Vol. 31, No. 4, pp. 65-66, 1978, July/August.
74. Jerarquización y nivelación de las clases y los grupos en el proceso de urbanización de las Américas. In *ENSAYOS HISTÓRICO-SOCIALES SOBRE LA URBANIZACIÓN EN AMÉRICA LATINA*, compilada por J. E. Hardoy, R. M. Morse, R. P. Schaedel, Buenos Aires, pp. 349-361, 1978.
75. Early State of the Incas. In *THE EARLY STATE*, edited by Henri J. M. Claessen and Peter Skalnik, The Hague, pp. 289-320, 1978.
76. Formation of the Inca State. in *EL HOMBRE Y LA CULTURA ANDINA*. III Congreso Peruano, Vol. 1, pp. 112-156. 1978.
77. Review: *Prehistoria de Chile Central* by Rene Leon Echaiz. *The Hispanic American Historical Review*, November, 1978: 765-766.
78. The confluence of the pressed ware and paddle ware tradition in Coastal Peru. *Amerikanistische Studien, Festschrift für Hermann Trimborn*, Vol. 2, edited by R. Hartmann-U. Oberem, St. Augustin, 1979: 231-239.
79. Hierarchization and levelling of classes, ethnic groups in the process of urbanization in the Americas. *Actes du XLII Congrès International des Americanistes*, 10, Paris: 1979: 275-282.
80. From homogenization to heterogenization in Lima, Peru. *URBAN ANTHROPOLOGY* 9, 3-4: 399-420. 1979.
81. The origin of cities and complex societies in the Americas: a brief reader. *Zusammengestellt von Richard P. Schaedel*. *Latinamerika Institut der Freien Universität Berlin*. Berlin. 1980.
82. *Plumas para el sol*. *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*, 9, 1-2:59-88. Lima. 1980, Lima.
83. Review: *Origins of the State: the Anthropology of Political Evolution*. Edited by Ronald Cohen and Elman R. Service. *Contemporary Sociology*, 9: 5: 696-697, 1980.

Richard P. Schaedel

Publications (cont'd)

84. Late Incaic and early Spanish changes in land use - their effect on dry land: the Peruvian coast. *Ibero-Amerikanisches Archiv*, N.F., Jg 7H.3, Berlin, 1981:309-319.
85. De la homogenización a la heterogeneización. *Apuntes*, 7, 12, revista semestral de ciencias sociales, Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, Lima. 1982; 3-17.
86. Peruvian archaeology 1946-1980; an analytic overview. *WORLD ARCHAEOLOGY*, 13, 3: 358-370. 1982.
87. Book Review: Egon Renner: *Die Cognitive Anthropologie: Aufbau und Grundlagen eines ethnologisch-linguistischen Paradigmas*. *Forschungen zur Ethnologie und Sozialpsychologie*, hysgbn. von H. Thurnwald, Band 12. Dunker & Humblot, Berlin. 1980: *Zeitschrift für Ethnologie*, Band 107, H 2:295-292-4. 1982. Berlin.
88. With Joseph Bastien. Cognitive patterns of continuity in Andean Studies in *Past and Present in the Americas*, edited by John Lynch. Manchester Univ.Press, 1983. Pp. 139-145.
89. Coast-Highland interrelationships and ethnic groups in Northern Peru (500 B.C. - A.D. 1980). In *Andean Ecology and Civilization*. Shuzo Masuda, Izumi Shimada and Craig Morris, eds. University of Tokyo Press, Japan. 1985.4430474. Also Discussion: pp. 505-510.
90. The transition from chiefdom to state in Peru. In *Development and Decline: the Evolution of Sociopolitical Organization*. Henri J. M. Claessen, Pieter van Vervele and M. Estelle Smith, eds. Bergin & Garvey, Mass., 1985: 156-169.
91. Naissance des grandes cites andines. *Le grand atlas de l'archeologie*. Encyclopaedia Universalis. France. 1985; 3580370.
92. Paleohidrologia y politica agraria en el Puru. *America Indigena*, 46, 2:319-329. Mexico. 1986.
93. Control de agua y control social. *La Heterodoxia Recuperada en torno a Angel Palerm*. ed Susana Glantz, Fondo de Cultura Economica. Mexico. 1987: 127-146.
94. 2,000 anos de continuidad culturalde los Muchik en la Costa Norte del Peru. *Ibero-amerikanisches Archiv*, N.F., Jg. 13-H.1:117-23. 1987.
95. Andean World View: Hierarchy or Reciprocity, Regulation or Control? *CURRENT ANTHROPOLOGY*: 29,5:708-775. 1988.
96. La etnografia Muchik en las fotografias de Bruning, 1886-1925. COFIDE. Lima. 1988.
97. Comentario: Las fronteras del Estado Inca. *La Frontera del Estado Inca*, edited by Tom D. Dillehay and Patricia Netherly. *BAR International Series* 442; pp. 261-272.

Richard P. Schaedel  
Publications (cont'd)

98. Introduccion a la reimpression de los estudios monograficos de Enrique Bruning. Estudios monograficos del Departamento de Lambayeque por Enrique Bruning, comp. by James Vreeland, Jr. 1989.



## SIMPOSIO: "EL ARTE Y LOS SIMBOLOS COMO FUENTE DE INFORMACION ARQUEOLOGICA"

Agustín Llagostera M.\*

### PRESENTACION

El arte, y la simbología implícita en él, se convierte en un medio conceptual que permite a la arqueología sacar mucho más información que la frívola consideración de objetos placenteros. A través de los símbolos del arte es posible entender aspectos esenciales de las sociedades (tanto del pasado como del presente), relativos a la manera de comprender y organizar su mundo, de manifestarse como entidades con identidad cultural, de las formas y mecanismos de integración social, de sus estructuras socio-políticas y de los aspectos participativos en los cambios.

Sin embargo, este extraordinario y complejo potencial heurístico del arte y los símbolos, nos pone frente a una cruda realidad: los arqueólogos no podremos profundizar mucho en este campo si avanzamos solos. Necesitamos del concurso de antropólogos, psicólogos, analistas de arte, expertos en comunicación y educadores, entre otros. Sólo así iremos comprendiendo las claves, las formas y los contenidos de una de las más elevadas manifestaciones del hombre: la capacidad de simbolización. Tal vez, la síntesis del más complejo proceso del intelecto humano.

Uno de los trabajos presentados en este Simposio se manifiesta como aporte etnológico a la comprensión de significados culturales. Grebe e Hidalgo señalan que, a partir de los datos empíricos del presente se podrían encontrar proposiciones explicativas que podrían iluminar y dar sentido a los datos arqueológicos. Agregan que las interrogantes surgidas en este campo deben ser respondidas mediante un análisis prolijo de una variada gama de problemas teóricos que exigen la maduración de una perspectiva antropológica interdisciplinaria, tanto del área andina en general como del área que se estudio en particular.

El trabajo de Durán, Massone y Massone, se concentra específicamente en materiales arqueológicos (alfarería). Ocupándose de establecer los patrones de asociación y otras características entre los motivos decorativos, intentan interpretar su significado en relación a la organización so-

cial, correspondiente a un Complejo Cultural del centro de Chile.

Otros tres trabajos hicieron del arte rupestre su tópico de interés. Erica Pía nos muestra "héroes solares", "hombres - avestruces", "hombres-sapos", etc, procedentes del oriente boliviano y, comparando el hábitat de los animales representados con el entorno de las pinturas, puede sugerir la procedencia de los artifices. Chamaca y Muñoz, analizando los estratos de una cueva de pescadores arcaicos de Arica, proponen, con mucha coherencia, una función mágico-religiosa o ceremonial para los dibujos grabados en las paredes y para la cueva misma. Weisner y Niemeyer describen petroglifos en un cerro de Chile Central; la presencia de una plataforma natural y la propia configuración geográfica y los glifos, les sugieren que fue un lugar destinado al culto.

Estos trabajos, en conjunto, van desde la etnografía a la arqueología, tocan aspectos teóricos y empíricos y se mueven de lo descriptivo a lo interpretativo. Ellos muestran a nivel general, el estado en que se encuentra este tipo de estudio en nuestro medio, el que podemos definir como un estado en proceso de maduración, en que se busca una mayor coherencia entre metodología y teoría.

El esfuerzo para encontrar el significado de los signos es grande y si logramos descubrirlo tendremos un valioso aporte para el conocimiento de la ideología de los pueblos; pero esto por lo escaso o ningún antecedente de apoyo que vamos a disponer, será difícil o parcial y siempre nuestra propuesta estará enmarcada por un halo de especulación. A ello hay que agregar que las ideas, especialmente las míticas a las cuales está ligado el arte aborígen, suelen ser compartidas en un amplio ámbito por una diversidad de etnias. Frente a esta realidad, recobra su valor la parte descriptiva o sea, y por ejemplo, saber de qué manera y con qué variaciones era representada determinada entidad (llamémosle universal) por cada una de las etnias que la comparten, aunque usen la misma imagen (v. gr. : el batracio

\* Coordinador

para representar a Pachamama). Esto planteado así, toma un sentido en función de la definición de la sociedad que estamos estudiando, y aún la técnica de ejecución se convierte en un valor simbólico propio de esa etnia. Desde la intención

representativa de una obra artística, hasta la manifestación formal de ella, pasan a formar parte de lo que podríamos llamar el "patrimonio simbólico" de una cultura.

# LA SIMBOLOGIA DE LAS PINTURAS RUPESTRES DEL ORIENTE BOLIVIANO. LA PARED DE URASIVIQUIA III

Gabriella Erica PIA

## PREMISAS.

El presente trabajo es parte de una investigación más amplia que la misión de Italia, dirigida por la autora, está llevando a cabo en Sur-América desde 1972. En este lapso de tiempo se han podido recolectar interesantes datos de carácter arqueológico, antropológico y etnográfico que, en parte ya publicados, se están terminando de procesar en la Universidad de Torino (Italia).

La intención de esta ponencia es tratar de dar a conocer algunas pinturas de una zona todavía muy poco investigada, como aquellas del Oriente Boliviano, y ofrecer los resultados, de secuencias cronológicas relativas, a los que se ha podido llegar hasta la fecha. Estos han sido logrados gracias a la gran cantidad de material examinado y ordenado con sistema "relacional" en computadora con específica referencia a evidencias de "sobreposición", "fractura" y, en algunos casos, de "oxidación" entre escenas que nos dan toda una serie de correlaciones de carácter temporal relativo (Pia 1987b).

## EL AREA.

Las pinturas en sí han sido localizadas al Norte de la ciudad de Roboré de Chiquitos (S. Cruz, Bolivia) en la Serranía de Santiago ( $59^{\circ} 0'$  a  $59^{\circ} 46'$  de longitud Oeste y  $18^{\circ} 0'$  a  $18^{\circ} 40'$  de latitud Sur), una de las mayores elevaciones de la zona que llega a una altura máxima de 900 metros. El área está delimitada por los valles de los ríos Tucavaca, Otuquis y S. Rafael al Norte, Este y Sur mientras al Oeste termina en una gran planicie (fig. 1). Hidrográficamente el área pertenece a la hoya del Plata.

Las rocas, en las cuales se encuentran las pinturas, son areniscas rojas de la formación El Portón (Ahlfeld, 1973) que forman una serie de mesetas escalonadas con altas paredes verticales.

## EL SITIO DE UR III

De los numerosos sitios investigados se ha pensado en profundizar en este escrito aquel de Ur III por ser el que lleva en sí el mayor número de pinturas de distintos períodos.

La gran pared de Ur III ha sido localizada en uno de los valles laterales del Río Urasiviquia. Llegamos allí gracias a las indicaciones de dos hermanos que habían oído relatar por el padre que, una vez franqueados unos cañones se encontraba una roca misteriosa que producía un sonido estruendoso como de salto de agua, aunque fuera del todo seca.

Organizamos, por consiguiente, una expedición hacia esa zona, puesto que es notorio que la gente primitiva buscaba lugares "mágicos" para elegirlos como templos al aire libre.

El camino es largo y difícil debido a que se cruzan territorios nunca recorridos, con vegetación muy espesa e infestados de todo tipo de insectos; se bordean altas paredes de arenisca roja en las cuales se encuentran numerosas grutas.

En un amplio espacio de arena blanca se oye un ruido muy fuerte, como de un salto de agua, se busca el agua, pero no se encuentra rastro alguno de la misma; el ruido procede desde dentro de la pared, pero de esta no sale ni una sola gota de agua. Se puede imaginar el asombro y el "encantamiento" de las antiguas poblaciones por este fenómeno particular.

La pared está en su totalidad cubierta por pinturas: figuras aisladas y escenas de grupos se alternan y multiplican, al mismo tiempo que se va limpiando la pared (Pia, 1987a).

## EL HOMBRE-AVESTRUZ

De los distintos momentos pictóricos encontrados, aquello del hombre-avestruz o ñandú (*Pterocnemia pennata*) es el período más antiguo. Es

representado con gran barriga y sutiles artos; a veces se da más énfasis al elemento animal, mientras en otros casos más resalta el carácter humano (Fig. 2, nn 1-10; fig.3).

En el ámbito de este momento se ha podido seguir una especie de evolución que va de seres en movimiento hasta individuos de gran estaticidad (fig.4). Esta evolución la encontramos también por lo que concierne a las manos y a los pies que, en un primer momento, no son evidenciados, mientras en un segundo tiempo, se notan siempre más hasta terminar con los tres dedos.

### LOS MONOS

Mientras en su iconografía original las avestruces se encuentran representadas de perfil pero con el cuerpo en vertical, esta figura con el transcurrir del tiempo, se encorva dando origen a seres de cuatro manos representados en hileras que nos recuerdan los monos (fig.2 nn. 57-60).

Bien distintos de éstos y, con toda probabilidad, pertenecientes a un período más tardío son las tres figuras, parecidas a monos, de la escena encontrada en un nicho de la gran pared de Ur III (fig. 2 n. 16; fig.5).

Estos son bien distintos de las representaciones del período de los avestruces, sea iconográficamente, sea que se destaquen por su técnica pictórica, pintados con tinta ligera y transparente.

### LOS SERES CON RODILLA EVIDENCIADA POR UN ENGROSAMIENTO ESFEROIDAL.

Hay después en Ur III toda una serie de figuras representadas de manera distinta entre ellas pero que llevan como común denominador las rodillas evidenciadas por un "redondo"; son representadas sea de perfil como de frente, sin o con los tres dedos, con brazos estirados y doblados (fig. 2, nn 21-25; fig.6); parecen una evolución del hombre-avestruz y de un período un poco más tardío.

De este momento es interesante la escena de dos hombres luchando que se enfrentan con hachas y el Ser con figura de "poine" en las manos (fig. 2 nn. 22 y 21; fig. 5).

### LAS FIGURAS SENTADAS Y OTRAS ESPECIALES

En la pared de Ur III encontramos figuras con piernas dobladas, como sentadas (fig. 2 nn. 11 y

12; fig.6; fig. 7B) nos recuerdan las similares figuras con patas de ánade de Banquete (fig. 2 n. 13) y de Ur I (fig. 2 n. 14) que hemos podido localizar cronológicamente entre los dos grandes períodos del hombre-avestruz y del hombre-sapo.

Encontramos después seres con cuerpo alargado y cortas piernas; típicos son aquellos en hilera de la figura 8. Por contraposición hay también seres de gran barriga redonda, cabeza en algunos casos pegada al cuerpo y brazos delgados (fig 2 nn. 26, 31-37; fig.6).

Otros hombres estilizados presentan cuerpo alargado en zig-zag (fig.2 nn. 28-30, fig.7C) probable preludeo de figuras más estilizadas encontradas en esta zona y en aquella más al Este, en Brasil donde siempre más y más se pierde la figura humana para llegar al final a puras líneas zigzagueantes que bajan de una raya (fig. 6).

Ulterior ejemplo de esta evolución, desde el naturalismo hasta el geométrico, lo encontramos en la figura de hombrecillos que se toman de la mano y que, a través del tiempo, se transformarán hacia la "escalera" o en la hilera de rombos (fig. 2 nn. 41-46; fig.8BC).

Especial es el ser con cuerpo formado por líneas entrecruzadas sin que el pintor haya llenado totalmente el cuerpo con tinta (fig 2 n .19).

### LAS FIGURAS CON CABEZA EN FORMA DE MARTILLO

De probable transformación del avestruz es el caso de los seres de perfil con cabeza en forma de martillo (fig. 2 nn. 52, 53; fig. 9B) que se encuentra en Ur III en conexión con hileras de hombrecillos ya estilizados y otras figuras más tardías.

### LA PROBABLE FIGURA DEL HÉROE SOLAR.

En la parte baja de la figura 5 encontramos un Ser con símbolos de plumas en la cabeza dispuestos como rayos y con piernas en la misma posición del hombre-sapo (fig. 2 n. 27; fig 5). Nos encontraríamos, en este caso al frente del Héroe Solar, la divinidad Panamericana de que encontramos noticias sea en el arte rupestre como en la mitología, representada con tocado de plumas, símbolo solar en la mano y, algunas veces subiendo a la escalera para llegar al cielo donde vive su padre el Sol.

Sea en la vecina área de S. José de Chiquitos



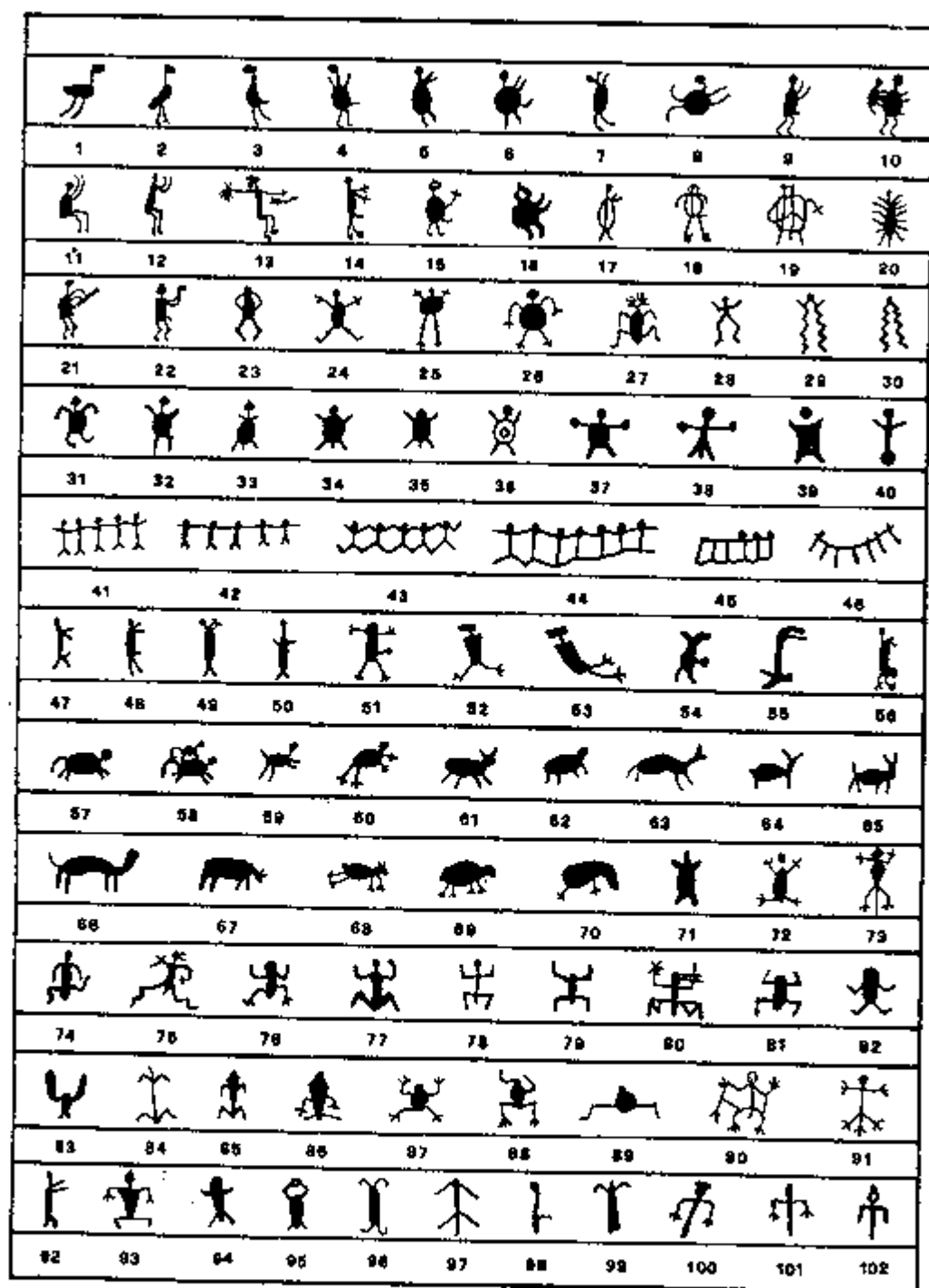


Fig. 2. Representaciones de arte rupestre; las 80 y 90 son del área de S. José de Chiquitos; las otras del área de Roboré. La 90 es un grabado, y en todos los otros casos tratase de pinturas.

(S. Cruz - Bolivia) (fig. 2 n. 80) como en nuestras investigaciones en las zonas alrededor de Nasca (Perú) (fig. 10A) hemos podido notar esta figura.

Su posición frontal, las piernas dobladas y su estaticidad, son todos elementos que introducen el gran período más tardío del hombre-sapo.

### EL HOMBRE-SAPO, EL LAGARTO Y LOS ANIMALES NO BIEN IDENTIFICADOS

Encontramos figuras clásicas de este estilo dibujadas en gran tamaño y en la parte más alta de la pared; se debería a que toda la otra parte estaba llena de dibujos. Los cuerpos son pintados con líneas rectas y ángulos llegando al máximo de frontalidad y estaticidad (fig. 2 nn. 76-91; fig. 10).

Ulterior transformación de esta figura es representada por los hombres sin piernas con gran cuerpo alargado, espaldas cuadradas y cabeza larga (fig. 2 nn. 99-102; fig. 11); están dibujados adentro de la quebradura de los hombres-monos y son, por tanto, claramente más tardíos.

Hay después toda una serie de animales de cuerpo alargado y de cuatro patas, con o sin cola u orejas que no tienen caracteres peculiares para su identificación (fig. 2 nn. 61-71; fig. 12). En distintas escenas los encontramos en asociación con los elementos más tardíos: aparecen con los hombrecillos con barriga redonda y cabeza pegada al cuerpo (fig. 2, n. 35) y terminan en escenas con el hombre-sapo.

También a períodos tardíos pertenecen las representaciones de sapos y lagartos dibujados como vistos desde arriba (fig. 2 nn. 72 y 73; fig. 10BCD), que encontramos sobrepuestos a los animales antes mencionados.

### LAS HUELLAS DE MANOS, POSIBILIDAD DE CONEXIÓN CON LAS "PISADAS".

Muy especial es en Ur III la presencia de huellas de manos; en efecto es muy raro el hecho de que las manos aparecen marcadas directamente sobre la pared o son representadas en aquella especial manera de deslizarse, arriba de la roca, los dedos pintados de rojo, hecho que las destaca de todas las otras pinturas de la zona.

En lo que concierne a su ubicación cronológica, ya que nunca se ha podido verificar su conexión, en una escena con símbolos de otra clase, un dato seguro lo ofrece la pared Ur I donde claramente las huellas de mano están sobrepuestas

a las figuras naturalísticas de los pájaros con piernas y dedos evidenciados y están debajo de dibujos geométricos entrecruzados (fig. 7A).

Se ha denotado también su tendencia a la agrupación en lugares bien definidos de la pared, en los sitios más altos, lo que vendría a confirmar su pertenencia a períodos más tardíos.

Aunque sea difícil comparar pinturas con grabados rupestres, por la total diferencia de técnica de ejecución, su iconografía las puede acercar a las manos y en general a las "pisadas" que hemos podido estudiar en las áreas alrededor de Roboré y precisamente S. José de Chiquitos; Vellasco; El Carmen y Mutún en la frontera con Brasil.

Estas huellas de manera particular interesan por las vinculaciones que pueden tener con áreas más al sur de Chile y Argentina donde aparece el estilo de "pisadas".

### LAS PISADAS Y SU EVOLUCIÓN HACIA EL "FLOREAL".

Los sitios más interesantes para esta investigación son aquellos orientales de El Carmen y Mutún donde se han encontrado huellas de mano y pies humanos. Las mismas rocas llevan también huellas de "tigre", el jaguar, representadas en hilera como si el gran animal estuviera pasando (fig. 13A,B,C).

El mayor porcentaje de "pisadas" en la roca Mutún corresponde a aquellas de ñandú formadas por tres rayas que se juntan (fig. 13D). Es interesante el hecho que ninguna de estas pisadas de ñandú aparece representada en las paredes pintadas donde, por lo contrario, muy común resulta la representación del avestruz en su cuerpo entero; de esto podemos deducir que o tratase de dos culturas distintas que operaron en la misma área o, más bien, nos encontramos al frente, en el caso de las pisadas, de una evolución tardía del estilo naturalístico donde sólo se representa la parte por el todo.

No tenemos que olvidar que las pisadas se asocian a círculos concéntricos y a otros símbolos geométricos y que, de acuerdo a nuestras investigaciones (Pia 1987a, 1988), los símbolos geométricos no son otros que estilizaciones del estilo naturalístico.

En el sitio de Mutún, donde claramente encontramos dos momentos de grabados sobrepuestos, tenemos una ulterior confirmación de esta evolución; en efecto allí la fase más antigua es repre-

sentada por las "pisadas" mientras la más reciente lleva toda una serie de dibujos de tipo floreal (fig. 13D). La opinión es que el intento del Indio no era representar una flor, sino que se trata de la huella del "tigre" que, a causa una exagerada repetición se ha ido modificando en hoyuelo central con "pétalos" alrededor; la misma cosa parece haya ocurrido a los geométricos circulares que, en la época más tardía, aparecen circundados de pétalos o rayos.

## LOS DIBUJOS GEOMÉTRICOS

Al final de los períodos pictóricos de Ur III hay toda una serie de dibujos de claro estilo geométrico (fig. 5 y 11), aunque éstos representen una mínima parte de las figuras estudiadas en esta pared.

Las representaciones de Ur III parecen que terminan con los dibujos hechos con trozos de roca con "hematita" utilizados directamente en la pared. Su técnica pictórica se destaca totalmente de las otras encontradas y resultan sobre todas las pinturas pertenecientes a otros estilos (fig. 7A).

## EL HOMBRE-AVESTRUZ EN LA MITOLOGÍA SURAMERICANA

El hecho que en muchas representaciones del área de Roboré- Santiago sea dibujado el ñandú, y que también en el área de Mutún encontramos las huellas de este animal, nos hace pensar que este Scr tenga relación con las creencias religiosas de las poblaciones que dibujaron en las paredes.

Hemos por tanto tratado, utilizando la mitología, de individualizar sea los lugares de donde llegaron en el área estudiada las tribus, sea de dar a las escenas encontradas una plausible interpretación.

En el Gran Chaco las tribus que viven en las orillas del río Pilcomayo creían en "un Gran Avestruz que cuida a su especie" (Belajeff, 1946). Se podría plantear la hipótesis de que en la figura 3 A y C nos encontramos al frente del Gran Ñandú teniendo atados los pequeños animales humanizados para protegerlos.

También A. Metraux (1937) nos da noticias recolectadas de los Pilagas, subgrupo de los Toba, que vivían en la región del estero- Patino en el curso medio del Río Pilcomayo: "Después de los "Payak" número infinito de espíritus anónimos,

existen varios demonios de los cuales son más definidas la personalidad y los atributos. Entre estos figuran los protectores sobrenaturales de particulares especies de animales.

El Señor de los "Ñandúcs" es Dawaik; el tampoco permite que los cazadores maten a estos pájaros si no tienen una fuerte necesidad".

En efecto muchas de las representaciones encontradas en el área de Roboré nos recuerdan este Señor de los ñandúcs que protege, y en algunos casos tiene atados a los pequeños avestruces (Pia 1987c).

## EL PROBABLE LUGAR DE PROVENIENCIA DE LAS POBLACIONES QUE PINTARON LAS ROCAS.

Las conexiones con la mitología de la zona del Gran Chaco y el hecho que por lo menos uno de los grandes momentos pictóricos sea caracterizado por la representación del hombre-avestruz nos dice claramente que el lugar de proveniencia de estas poblaciones debían ser las amplias zonas abiertas de praderas, hábitat característico de estos animales. Esta teoría viene a ser confirmada por el hecho que, por lo menos en las pinturas, nunca hemos podido identificar el jaguar, el temible poblador de las zonas en que se encuentran las paredes pintadas.

Analizando después el otro gran momento pictórico, aquello del hombre-sapo, podría valer la teoría que tenían el culto del sapo, animal portador de lluvia y por tanto símbolo de agua, ya que de la falta de este elemento tenían miedo.

A confirmación de esto sabemos que los indios Aiorós del Sur de Bolivia consideran su diosa Asoná, el pájaro que anuncia la lluvia y tienen miedo que por algún disgusto de la divinidad, siga un período seco.

Asoná, la más hermosa joven de la tribu, apreciada por todos, fue esposada por el hijo de un importante jefe. En contra de las tradiciones, el esposo la llevó a vivir en la casa de sus padres donde la joven suscitó los celos de la suegra que consiguió enemistarle también el hijo. Asoná, no pudiendo aguantar más la situación, se suicidó; pero su espíritu, en forma de pájaro, vuelve cada primavera a la tribu. Solo satisfaciendo sus deseos y propiciándola con ofrendas será posible evitar la sequía.

Es por lo tanto probable que estas zonas, más al norte, hayan sido elegidas como lugares de culto por su gran riqueza de aguas, justo por po-



blaciones que viniendo de zonas sin mucha agua sentían el problema hídrico como factor de sobrevivencia.

De poco nos sirve el otro gran mito encontrado en las pinturas de estas zonas: aquello del Héroe Solar, el hijo del Sol que, por algún disgusto con los hombres, forma una escalera de flechas para volver al cielo (fig. 2 m. 13 y 80; fig. 5; fig. 10A; fig. 14). En efecto tratase de un mito que, por su vasta extensión territorial, podemos considerar de carácter panamericano, sin que, por lo tanto, se lo pueda relacionar con una específica población.

### ¿QUIÉNES FUERON LOS ARTÍFICES DEL ARTE RUPESTRE?

Nos preguntamos quiénes eran estas poblaciones y cuál era su cultura material. Lamentablemente no tenemos excavaciones arqueológicas directamente relacionadas con las paredes y también el único material arqueológico que hemos encontrado en la zona proviene de S. Cruz la Vieja (cerca de S. José de Chiquitos) y pertenece a un momento próximo al 1560, año en el cual Nuño de Chaves, subjugados los Tamacoei y los Gorgotoqui, fundó la ciudad (Métraux, 1968).

De un período un poco más antiguo hemos podido excavar una sola sepultura en Quimome a 55 km al Oeste de S. José de Chiquitos y por lo tanto a 170 km de Roboré (Pia, 1987a).

En lo que concierne a las tribus a que pertenecían los pintores, hay una posibilidad de conexión con los Aioréos por lo menos para los períodos más tardíos. Esta tribu vive, aún en la actualidad, en una condición de vida al estado natural en el área donde se encuentran las pinturas rupestres de que tratamos. Los primeros intentos de reducción de parte de los Blancos tuvieron lugar en los años 50 y he tenido varias veces la oportunidad de escuchar, de parte de los moradores de la zona, relatos de cuando estos indios asaltaban de repente las viviendas aisladas, quemando, matando y depredando.

En la actualidad no tienen la costumbre de pintar las paredes rocosas, pero aún mantienen la tradición de pintar o grabar, sobre palos o troncos de árboles, los símbolos de los distintos clanes en los cuales se divide la tribu. Graban o pintan empleando carbón de madera y polvo rojo de hematita y utilizan como símbolos de clan, figuras geométricas parecidas a aquellas encontradas en los últimos períodos del arte rupestre

de la zona.

### ¿CUÁNDO FUERON REALIZADAS?

Para dar solución al problema de una datación absoluta, el único dato seguro que tenemos es representado por el símbolo de cuatro "pétalos" con cruz central (Pia, 1987a, c, d, e 1988) símbolo que encontramos como elemento tardío en S. José: este es fechado en 1200-1300 d.C. por C. Santoro y P. Dauelsberg (1985) en cuanto aparece en la cerámica Chilena de tipo "Gentilar". Tendríamos, por tanto, toda una serie de dataciones más antiguas en el área de S. José y de dataciones todavía más antiguas en las zonas de Roboré-Santiago: es así posible que las primeras pinturas de la pared de Urasiviquia III sean las más antiguas encontradas hasta la fecha en el Oriente Boliviano sin que se pueda dar a éstas una datación absoluta.

Por lo que concierne a la sucesión cronológica de los distintos períodos, nuestros datos coinciden con aquellos referidos por V. A. Durán (1983-85) pero no sabemos si las fechaciones, obtenidas en la Provincia de S. Cruz de Argentina, se pueden aplicar a nuestras zonas.

### RELACIONES EXISTENTES ENTRE LA ZONA DE ROBORÉ-SANTIAGO Y OTRAS ÁREAS.

Las pinturas del territorio de Roboré-Santiago encuentran una afinidad únicamente marginal con los lugares limítrofes de S. José de Chiquitos. Si todavía profundizamos más las relaciones existentes entre las dos áreas cercanas, la primera con representaciones en su mayoría de carácter naturalístico, la segunda con iconografía en casi su totalidad de tipo geométrico podemos apuntar cómo la segunda es una transformación clara de la primera (Pia, 1988).

Los contactos con las otras áreas del Oriente Boliviano son solamente marginales y limitados a los períodos más tardíos del Hombre-Sapo, de la "pisadas" y de las iconografías solares (Pia, 1984, 1987a).

Por el contrario las pinturas de los valles del Urasiviquia encuentran interesantes parecidos en zonas mucho más al Oriente en Brasil en el Estado de Piauí donde encontramos las mismas aves, los mismos Nandúes y hombres-avestruz, los mismos hombres-sapo (Guidon, 1975; Monzon, 1981-82; Pessis, 1984). A confirmación del hecho de que no se trata de simples coinciden-

cias, existen también, en el Estado de minas Gerais, los hombres con rodillas evidenciadas (Schmitz, 1987).

Esto, añadido al hecho de las interesantes relaciones antes reveladas entre las áreas del oriente Boliviano y la zonas mucho más al Sur de Chile y Argentina por lo que concierne el estilo de "pisadas", nos lleva a notar cómo el arte rupestre ha ocupado un área de difusión notablemente vasta, y como su estudio más profundizado nos podría ofrecer nuevas noticias de contactos y desplazamientos de poblaciones.

#### AGRADECIMIENTOS

Al Director del Instituto Nacional de Arqueología de Bolivia Carlos Urquiza Sossa.

Al Director del Dip. Scienze Antropologiche, Archeologiche e Storico-territoriali dell'Università di Torino Prof. Giorgio Gullini.

La elaboración de la investigación en Italia, ha sido posible gracias al prof. M. Masali (fondi per la ricerca MPI 60%).

#### BIBLIOGRAFIA

AHLFELD, F. E. 1973. Geografía Física de Bolivia. Editorial los Amigos del Libro. La Paz, Bolivia.

BELAIEFF J. 1946. The present day Indians of Gran Chaco, Handbook of South American Indians 1. Washington USA.

DURAN Victor A. 1983-85. Arte rupestre de los cazadores patagónicos en "El Verano", área de La Martita, Departamento Magalles, Provincia de Santa Cruz. (II). Anales de Arqueología y Etnología, pp 43-75. Univ. Nac. de Cuyo, Mendoza, Argentina.

GUIDON, Niède 1975. Peintures Rupestres de Varzea Grande Piauí, Brasil. Cahiers d'Archéologie d'Amérique du Sud 3, Paris, Francia.

LEVI-STRAUSS, Claude. 1974. Dal miele alle ceneri. Biblioteca di Scienze dell'Uomo. Il Saggiatore, Milano, Italia.

METRAUX, Alfred, 1937. Etudes d'Etnographie Toba-Pilaga (gran Chaco). Anthropos 32.

METRAUX, Alfred. 1968. Tribes of Eastern Bolivia and Madeira head water. South American Indians, vol 3, New York, USA.

MONZON, Suzana 1981-1982. A representação humana na arte rupestre do Piauí: comparações com outras áreas. Rev. do Museu Paulista. Nova série vol 28, 1981/82.

PESSIS Anne Marie 1984. Methode d'interpretation de l'art rupestre prehistorique, EAI n. 3, laboratoire d'Anthropologie Prehistorique d'Amérique. Paris.

PIA Gabriella Erica 1984. Los grabados Rupestres de las Cachuclas de Yotái. Investigaciones arqueológicas en el oriente boliviano. Instituto Nacional de Arqueología. La Paz, Bolivia.

PIA Gabriella Erica 1987a. Asentamientos y pinturas rupestres en el Oriente Boliviano. Instituto Nacional de Arqueología, La Paz, Bolivia.

PIA Gabriella Erica 1987b. Incisioni e pitture rupestri: un'analisi col computer. Valcamonica Symposium. Centro Camuno di Studi Preistorici. Capodiponte, Italia.

PIA Gabriella Erica 1987d. Algunas de las Culturas Pre-hispánicas encontradas por la Misión Arqueológica de Italia en Bolivia. VII Congreso peruano del Hombre y la Cultura Andina. Huaraz, Perú.

PIA Gabriella Erica 1987c. Le pitture rupestri preistoriche nell'oriente Boliviano e il loro significato popolazionistico e ambientale. Revista di Antropologia 65:347-364, Roma, Italia.

PIA Gabriella Erica 1988. Los distintos momentos estilísticos encontrados en las pinturas rupestres de las áreas de Roboré- Santiago y S. José en el Oriente Boliviano. Sociedad de Investigación del Arte Rupestre de Bolivia 2: La Paz, Bolivia.

SANTORO Calogero Y., DAUELSBERG Percy 1985. Identificación de indicadores temporales en el Arte rupestre del extremo Norte de Chile. Estudios en Arte Rupestre, Santiago, Chile.

SCHMITZ I. P., 1987 Prehistoric Hunters and gatherers of Brazil. Journal of world Prehistory 1



A



B



C

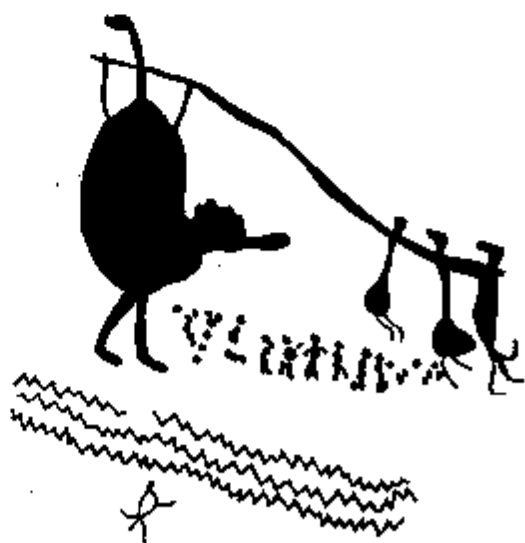


Fig. 3. Ur III - A y C: las grandes avestruces que tienen atados los pequeños hombres-avestruz. B: el hombre-avestruz con un mono en la espalda.

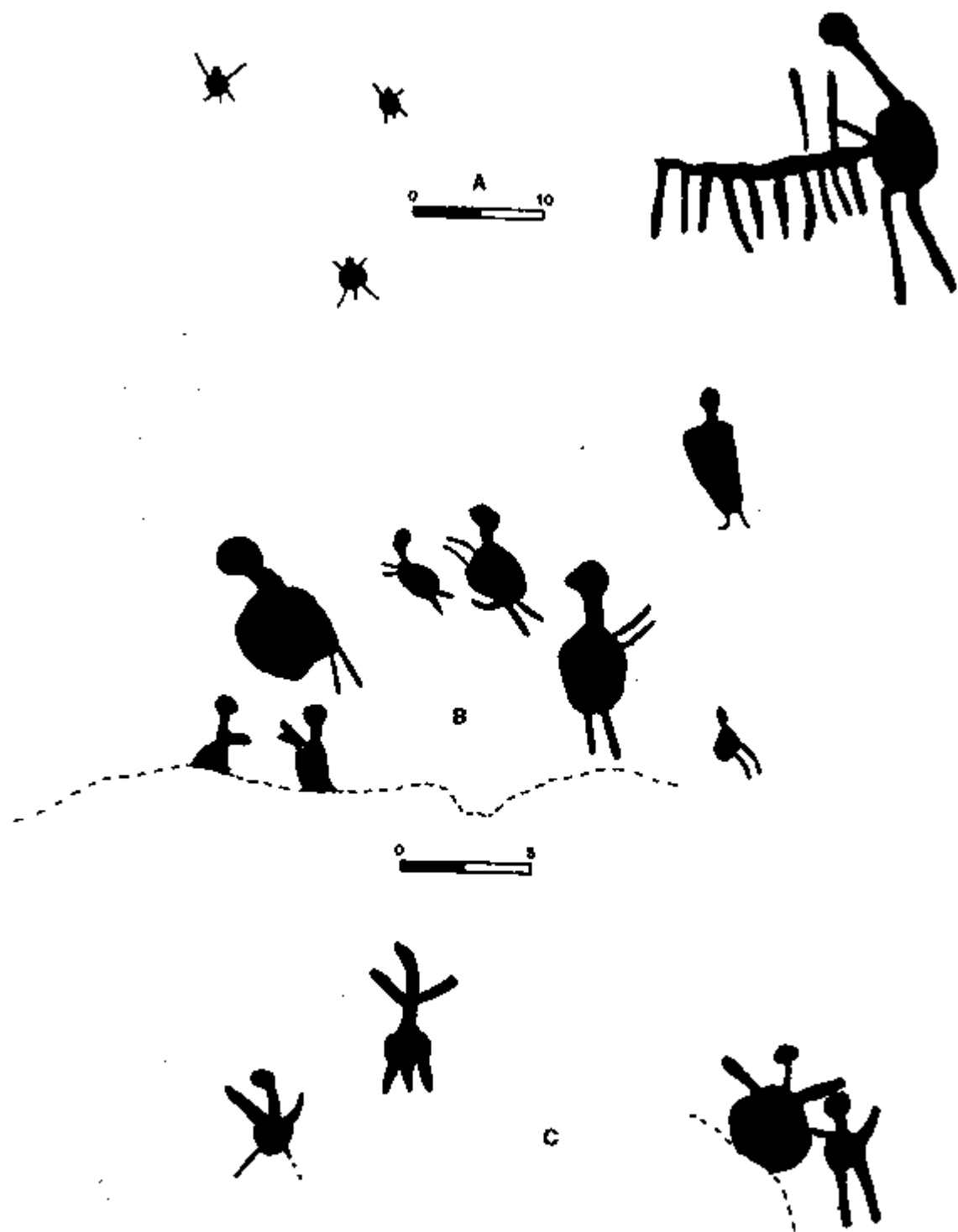


Fig. 4. Ur III - A: el hombre avestruz con un símbolo de "peine" en la mano. B: figuras probables de monos. C: imágenes en posición frontal y estática.



Fig. 5. Ur III - En la parte alta: los hombres luchando y aquel con símbolo de "peine", todos con rodilla evidenciada; se notan también tres figuras de los monos de época más tardía. En la parte baja el Ser con plumas en la cabeza.

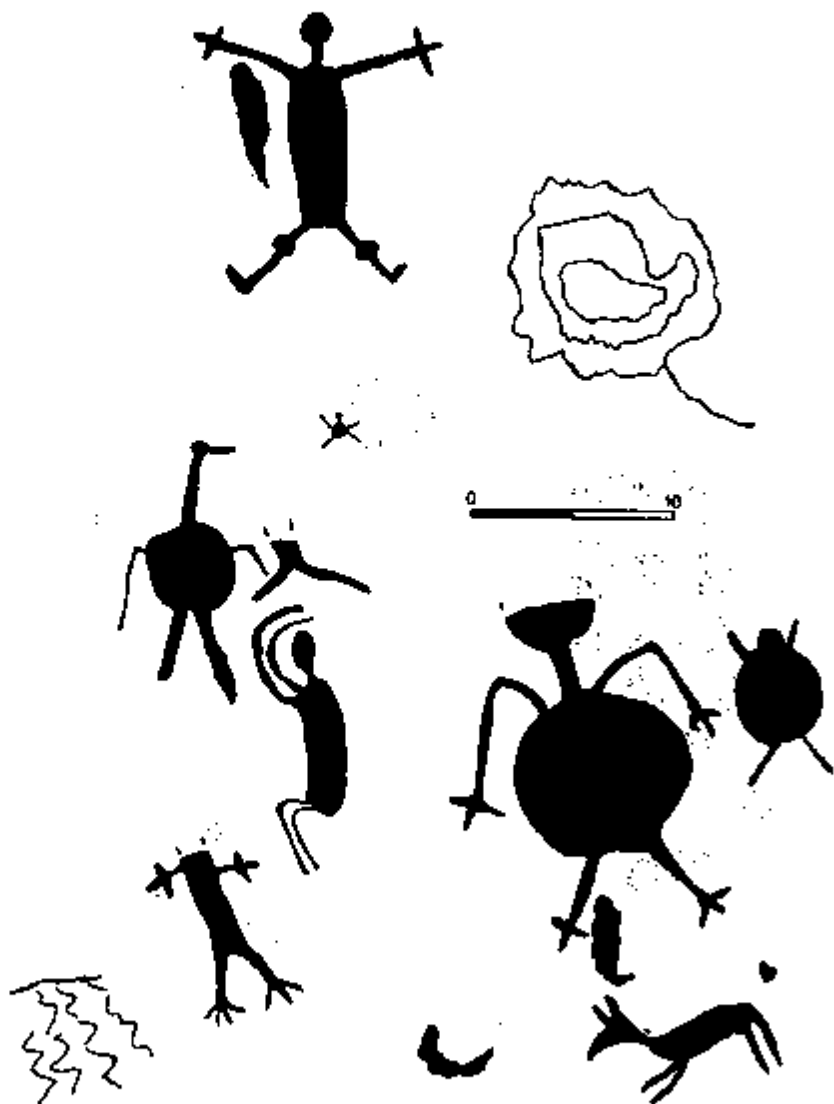


Fig. 6. Ur III - El hombre con rodillas evidenciadas; uno "sentado" y las figuras con gran cuerpo redondo.



Fig. 7. Ur I - A: El hombre con rodillas evidenciadas y las huellas de manos. Ur III - B: los hombres que parecen sentados. C: los hombres con cuerpo en zig-zag. D: Figura parecida a aquella encontrada en el Estado de Piauí (Guidon, 1979).

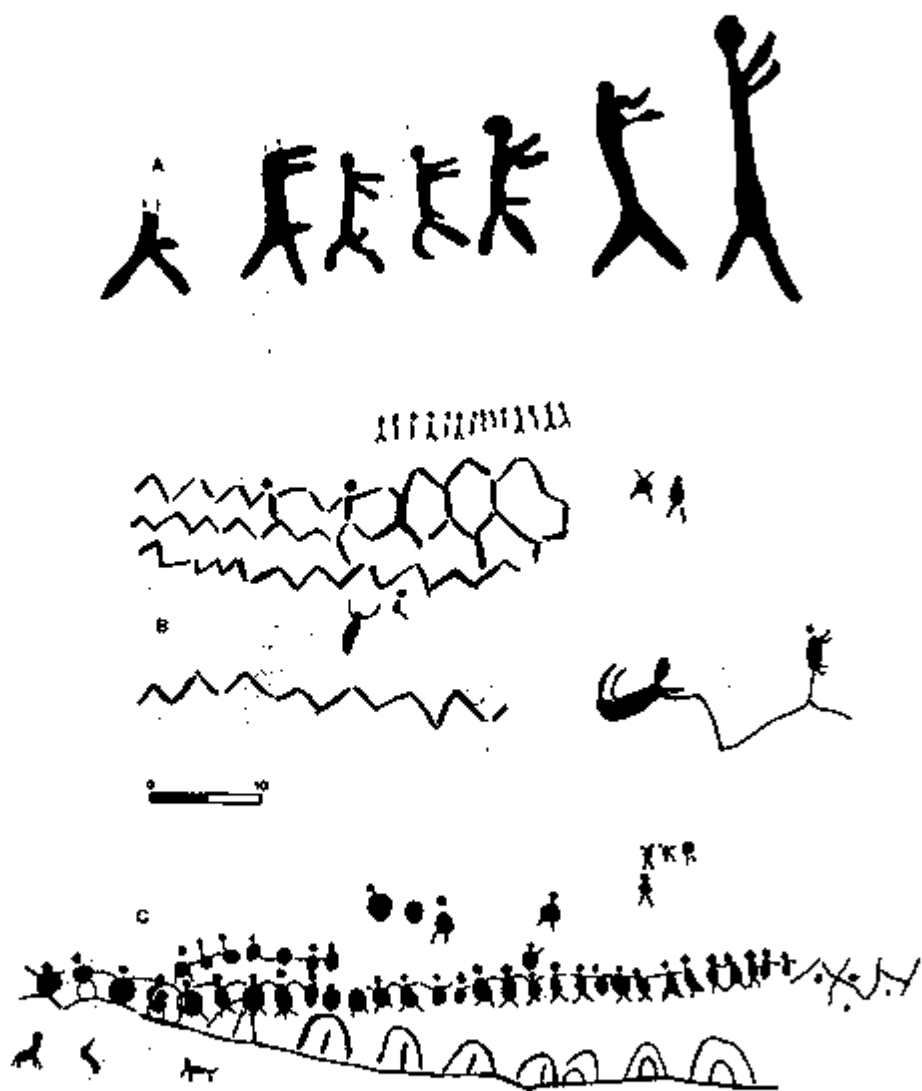


Fig. 8. Ur III - A: Hilera de hombres con cortas piernas. B: hombrecillos estilizados que se transforman en la hilera de rombos. C: símbolo geométrico sobrepuesto a la hilera de hombrecillos.



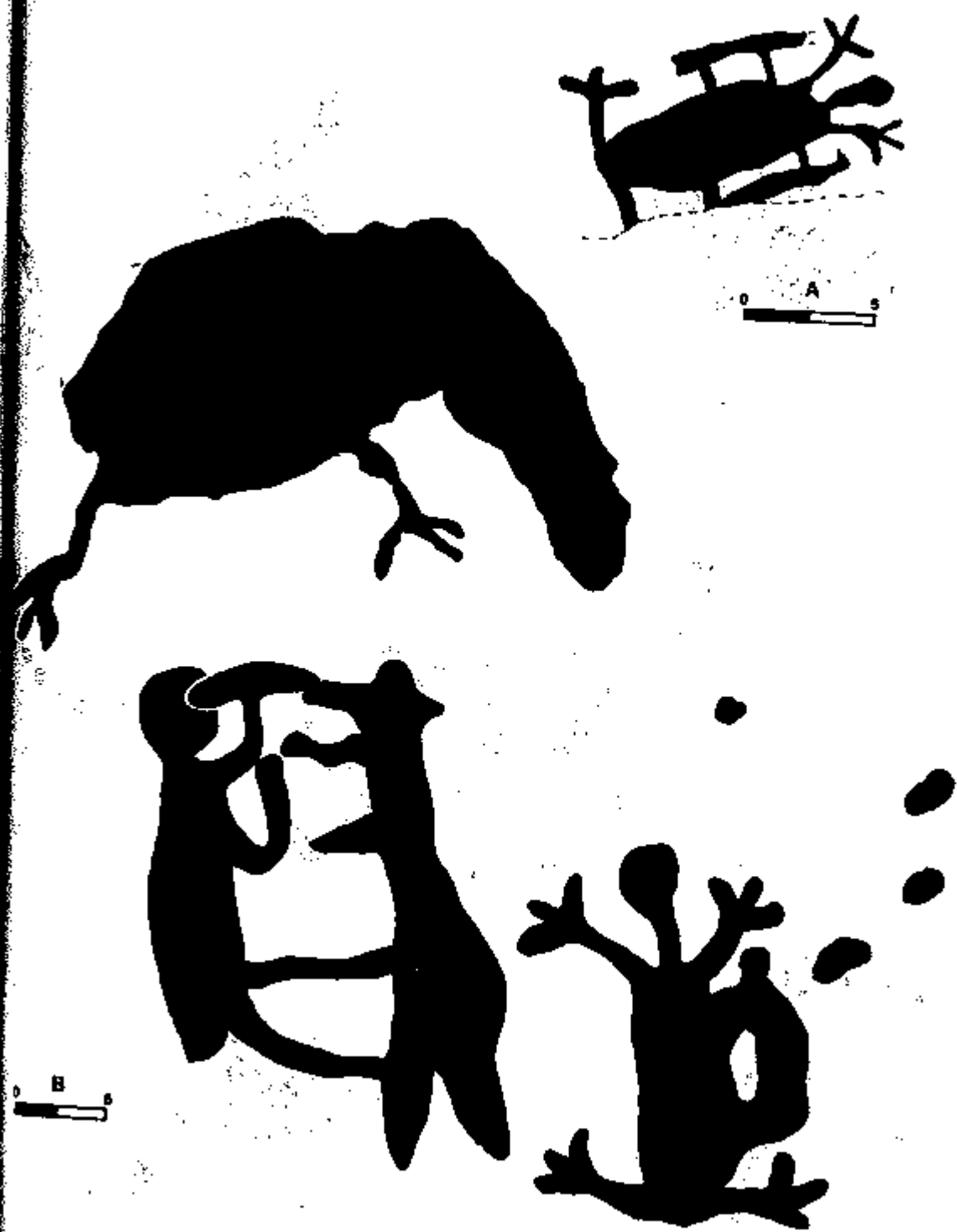


Fig. 9. Tula III - A: gran figura de bípedo. B: un hombre luchando con un Ser con cabeza en forma de martillo; en ambas las figuras se hallan lagartos o ranas.

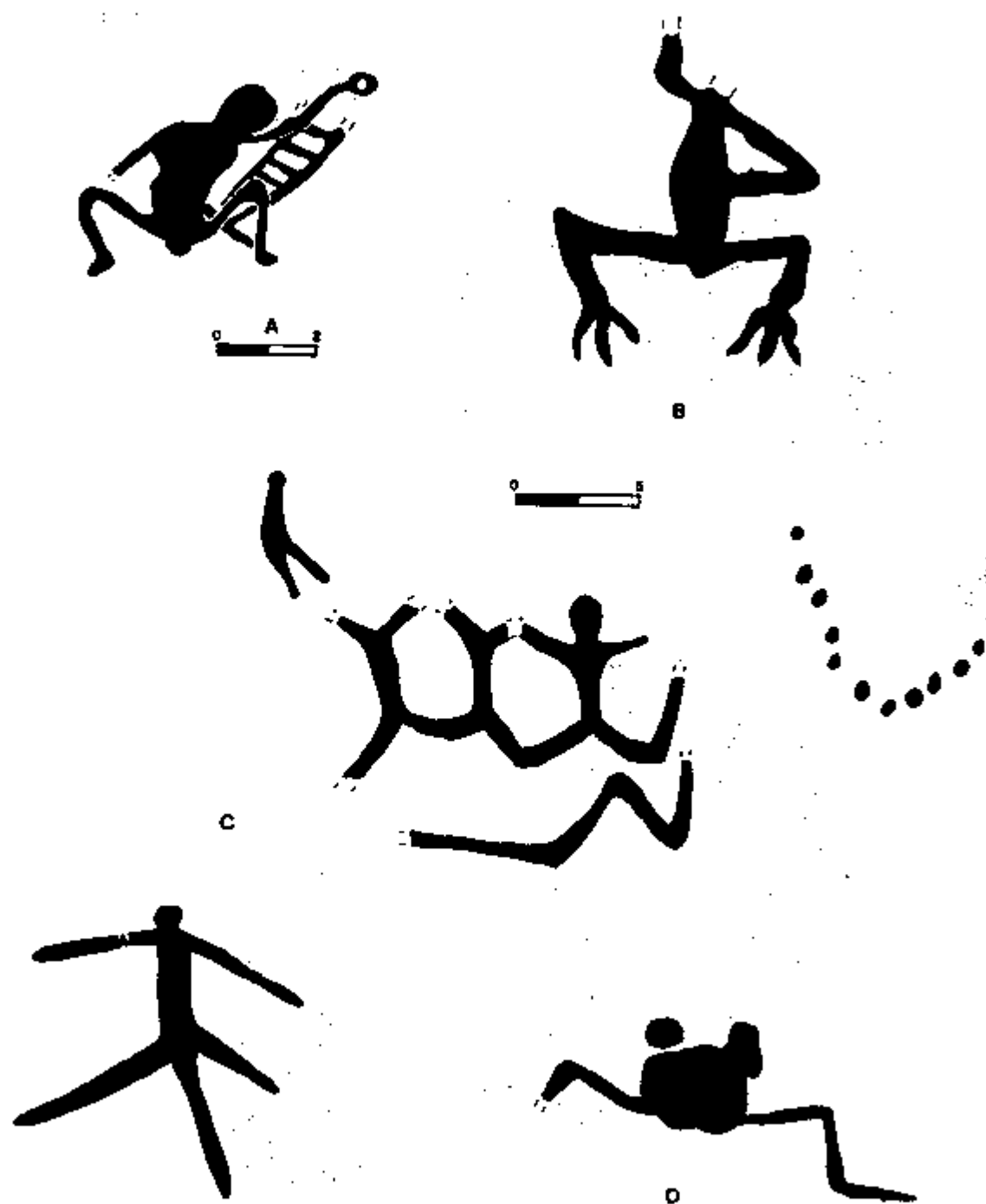


Fig. 10. Nasca - A: la probable figura del Héroe Solar que tiene en la mano el sol subiendo a la escalera;  
 Ur III - B, C y D: los sapos o lagartos desde la forma naturalística hasta aquella más estilizada.



Fig. 11 Ur III - A la derecha dos escenas de sexo de los hombres-avestruz; en la parte baja, la gran figura del hombre - sapo estilizada sin piernas; están todos debajo de las figuras geométricas.



Fig. 12. Ur III - A, B, D y E: las figuras humanas siempre más estilizadas. B y C: figuras animales en asociación con las figuras estilizadas.

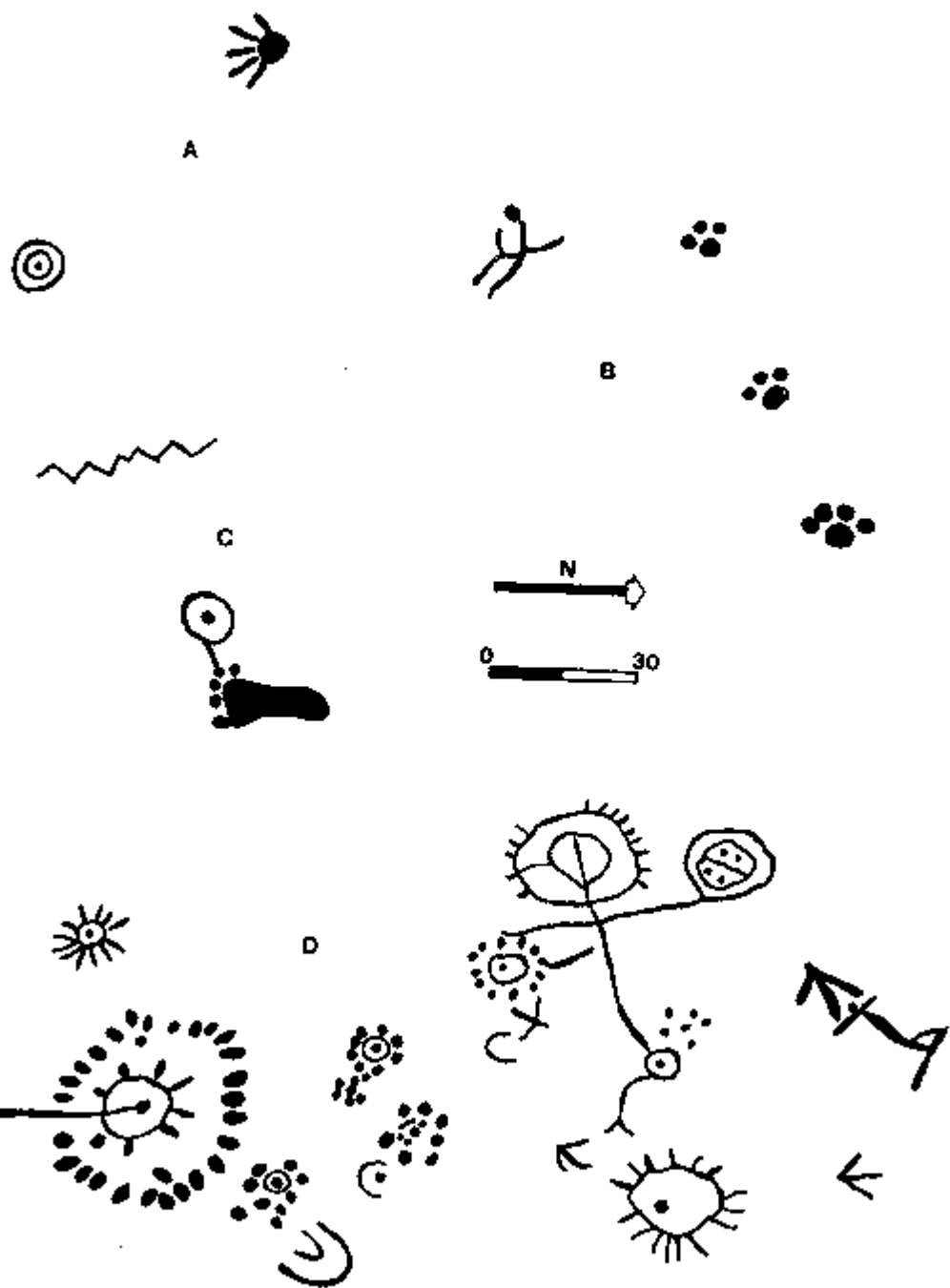


Fig. 13. El Carmen - A, B y C: huellas de mano y pies humano, las de "tigre" se presentan en hileras. Mutón: D: se notan las huellas de handú más antiguas y las figuras "florales" del período más reciente.

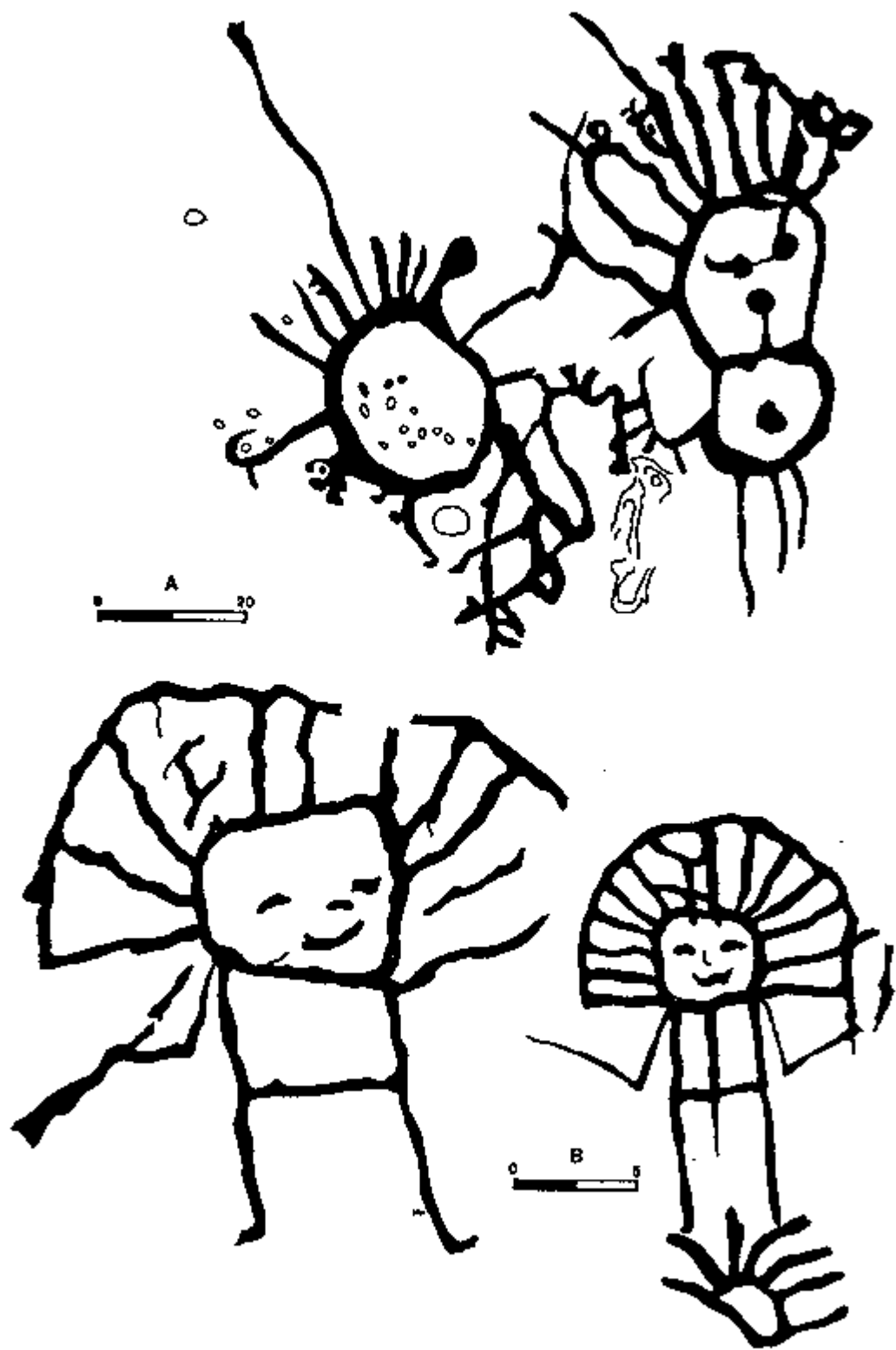


Fig. 14. Chicchitara-P'alpa (Ica-Perú) - A y B: las figuras del héroe Solar con el gran tocado de plumas y el Símbolo de sol.

# LA CUEVA DE LA CAPILLA: MANIFESTACIONES DE ARTE Y SIMBOLOS DE LOS PESCADORES ARCAICOS DE ARICA.

Juan M. Chacama R. \*

Iván R. Muñoz O. \*

## INTRODUCCION

Durante la época final del Período Arcaico Tardío (4000 a 2500 años antes del presente), se produce en la costa del actual extremo norte de Chile, el surgimiento de nuevos elementos culturales que serán significativos y trascendentales en el desarrollo de posteriores procesos culturales en el área. Todos estos nuevos elementos aunque incipientes aún, provocaron cambios en lo social y económico, los que evidentemente debieron haber tenido su propio nivel o sustrato ideológico; el cual a nuestro juicio es posible de ser percibido o al menos deducido a través de aquellas manifestaciones, que aunque correspondiendo a la cultura material de la época, se encuentra dentro de contextos que no se relacionan directamente a una conducta social "cotidiana". Sino más bien se relaciona su presencia con actividades "especiales" que pueden ser caracterizadas como ceremoniales o cúlteras. En este nivel podemos situar aquellas manifestaciones plásticas, como el arte rupestre y el espacio físico en el cual se circunscribe.

A nuestro modo de ver, el sitio La Capilla 1, corresponde a un sitio de culto, que reflejaría de cierta manera el nivel ideológico o religioso correspondiente a estos cambios culturales que se están gestando durante la época.

## LA SITUACION SOCIAL Y ECONOMICA DE FINES DEL ARCAICO TARDIO

Para el extremo norte de Chile y para el área de Arica y valles contiguos, este período ha sido caracterizado por una serie de sitios arqueológicos, en los que podemos destacar Quiani 7 (Qu. 7) (Dauchsberg, 1974), Camarones 15 (Ca. 15) (Rivera, 1974), y parte de Morro 1 (Mo.1) (Allison et al. 1984). Culturalmente estos sitios

corresponden a los finales de la tradición Chinchorro entendiéndose por ésta, a un grupo cultural cuya principal característica fue el proceso de momificación artificial utilizada con sus muertos.

Durante este período, el proceso de momificación artificial conocido también como técnica de preparación complicada, está casi desapareciendo, y sólo se conserva como parte de ésta algunos rasgos, presentes en mascarillas de barro para el rostro.

Otro hecho importante acaecido en esta época es el cambio que se aprecia en el patrón de enterramiento. La clásica posición decúbito dorsal que acompaña a la tradición funeraria Chinchorro, es reemplazada por una posición flectada lateral. Este rasgo nos insinúa claramente un cambio en el nivel ideológico de estos grupos costeros el cual se deja en relevancia cuando lo comparamos a un proceso anterior con poblaciones que tuvieron una forma casi inalterable de vida, durante un período de casi 6000 años, reflejado esto en una tradición funeraria continua, sólo con variables de estilo dentro de sí misma, y con un modo económico altamente vinculado a la caza y recolección de especies preferentemente marinas.

Quizás la respuesta a estos cambios la podemos encontrar en un cambio del modelo económico imperante hasta la época. Existen algunas evidencias arqueológicas que revelan durante este período la presencia de productos agrícolas ya sea en tumbas o en estratos culturales. La evidencia más significativa de este cambio puede ser observada en lo que se ha conocido como Fase Azapa (Santoro, 1980a, 1980b). Aunque ésta por sus rasgos culturales, cerámica y metales, ha sido generalmente atribuida a los inicios del Pe-

\* Facultad de Estudios Andinos, Universidad de Tarapacá.

ríodo Formativo; no cabe duda que el componente humano que la conforma son culturalmente pescadores que están ocupando espacios de valles geográficamente aptos para desarrollar una agricultura incipiente como es el caso de convergencias de quebradas, punto en el cual los niveles freáticos de aguas subterráneas son menos profundas, produciendo afloramientos. (Crom, com. pers.). En este caso específico las quebradas convergentes son Quebrada del Diablo y Valle de Azapa.

Esta Fase de Azapa tiene un rango de tiempo que fluctúa entre 3400 y 2700 años a. P., y el contexto cultural presente en sus tumbas, si bien incorpora rasgos formativos como los señalados, mantiene de igual forma rasgos de clara tradición arcaica costera, como las bandas o cintillos de cordelillos que rodean la cabeza de los cuerpos. Por otro lado la ofrenda funeraria de estas tumbas, evidencia utensilios preferentemente relacionados con una actividad económica marítima, mezclándolos en ocasiones con una incipiente presencia de instrumentos asociados a una actividad agraria.

A la luz de esta recopilación de antecedentes podríamos resumir que durante este período los grupos costeros han comenzado a experimentar un cambio en la obtención de su dieta alimenticia, complementando la tradicional dieta de productos marinos con una incursión en la producción agraria, utilizando para tal efecto los espacios favorables de los valles. Paralelamente con esta situación económica, advertimos un cambio en la conducta social, reflejado en el cambio del patrón funerario mantenido casi sin variaciones durante 6000 años.

Este cambio cultural que comienza a producirse en la costa y valles costeros del extremo norte de Chile, será posteriormente complementado por los aportes de una tradición altiplánica y desarrollado con las características específicas que este medio permitió; dándole el sello propio con que estos valles costeros aportaron al desarrollo del Área Centro Sur Andina.

Por ahora y como dijéramos en un comienzo, interesa, para este trabajo, ver de que manera un proceso de esta naturaleza, es posible de vislumbrar o deducir su nivel ideológico a través de la información arqueológica. Es por tanto nuestra intención tomar un aspecto de este nivel, en lo que se refiere a una posible manifestación cáltica que se llevó a cabo durante este período.

## HIPOTESIS: LA CUEVA "LA CAPILLA 1" COMO UN SITIO DE CULTO

### EL ESPACIO

La Capilla 1, es una cueva ubicada a unos 5 km al sur de la ciudad de Arica, al borde del camino costero que recorre las playas de la ciudad. Se encuentra ubicada en los cerros que conforman las últimas estribaciones de la Cordillera de la Costa, en un sector de acantilados que cae abruptamente sobre el mar y cuyo acceso al lugar, ha sido posible en la actualidad por el despeje de materiales que significó la construcción del camino mencionado.

La cueva en sí está orientada en un sentido Noroeste-Sureste teniendo su acceso frente al mar. Con un largo de 21 m desde la entrada de la cueva hasta la pared del fondo. Se compone de una galería principal y dos secundarias que se abren perpendicularmente a la primera, dándole a la planta del lugar una forma de "T" (lám. 1). Tanto en la pared del fondo como en la pared lateral sur de la galería principal puede verse el diseño de pictografías, asociadas culturalmente - como veremos más adelante - con la ocupación prehispánica de la cueva (lám. 2).

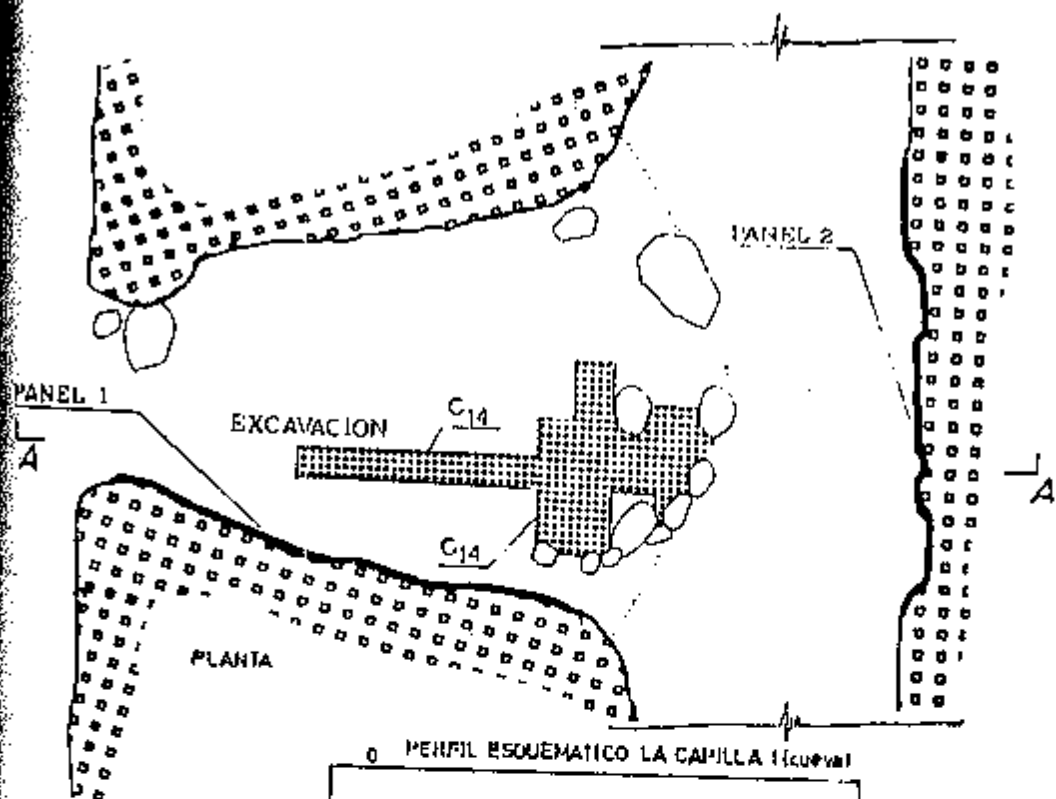
### LA EVIDENCIA ARQUEOLOGICA

Al excavar en el sitio, nos encontramos con varios antecedentes culturales que nos permitieron postular este sitio como un lugar de culto. Tres dataciones radiocarbónicas dieron la temporalidad del lugar: 3670 +/- 160 (1720 a. C.) y 3450 +/- 90 (1500 a. C.), para la base del estrato cultural; y 2790 +/- 140 (840 a. C.), para la parte superior del estrato (Muñoz y Chacama, 1982).

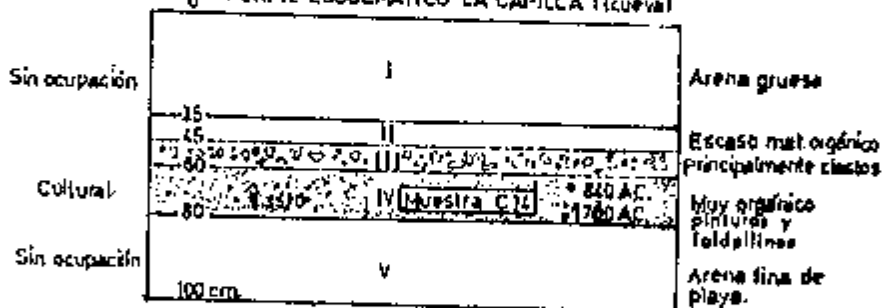
Este estrato cultural (30-50 cm de espesor promedio), arrojó algunos elementos culturales como anzuelos, quemadores y sobre todo una gran presencia de restos de cordelillos hechos en fibra vegetal con una diversidad de técnicas en su torsión y en los nudos o lazos que estos presentaban; evidenciando a un grupo cultural que poseía un buen manejo de este tipo de recursos, obtenidos seguramente en los valles.

De igual forma fueron encontradas en este estrato algunas especies agrícolas: camote, calabaza y mandioca. Estas evidencias apuntan a incluir este sitio dentro del proceso general que estaría caracterizando a la época, es decir una búsqueda del complemento dietético, que daría posterior-



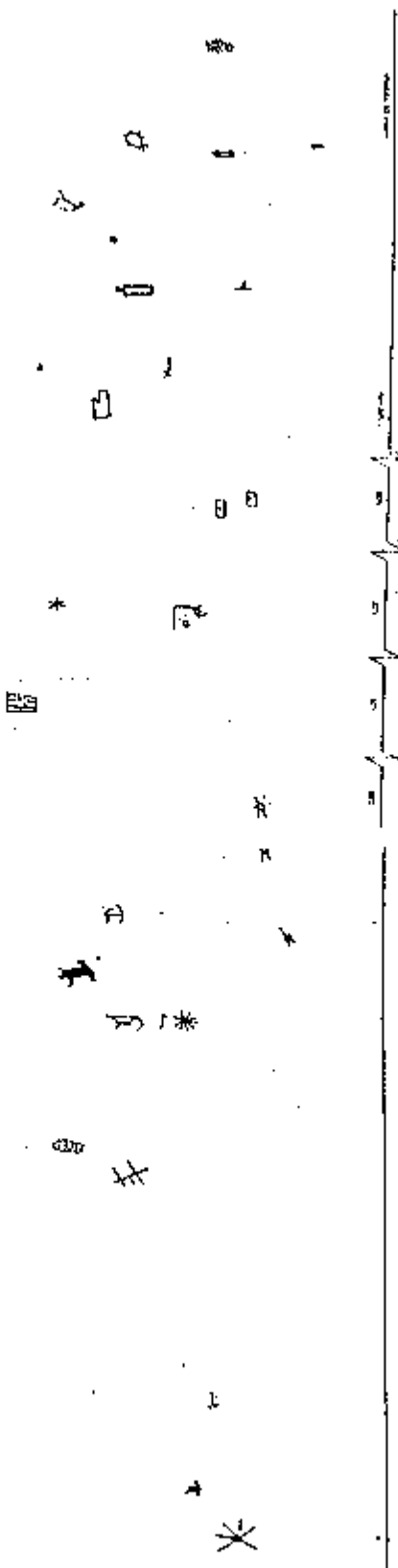


0 PERFIL ESQUEMATICO LA CAPILLA (corte A-A)



PERFIL EN CORTE A-A

LA CAMPILLO  
DANIEL ANT.

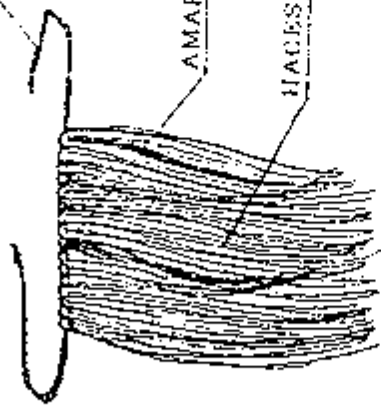


FALDELLINES

CORDON

AMARRAS

HACES DE TOTOIRA



FALDELLIN



mente paso a un proceso de agriculturización.

No obstante esta presencia de indicadores en el estrato cultural de la cueva, debemos señalar que pese al espesor de éste, la presencia de otros elementos culturales es muy escasa, siendo los más, los restos de cordelillos vegetales. Mas aún, cabe destacar que en este estrato la presencia de fogones es nula, al igual que los desperdicios comestibles con excepción de los tres productos agrícolas mencionados y algunos pocos restos de huesos de pescado.

De todas las evidencias encontradas en esta excavación la más significativa y por que no decirlo sorprendente, fue una gran cantidad de faldellines sin uso (23 faldellines en casi 20 m<sup>2</sup> de excavación), confeccionados en fibra vegetal. La gran mayoría de éstos no fueron encontrados precisamente en el estrato cultural en cuestión sino bajo este. El estrato cultural producto de la ocupación de la cueva, comienza a gestarse sobre un piso natural de arena plomiza y limpia, típicamente de "playa", la que recibió a los primeros moradores del sitio. En este estrato natural, se encontraron los faldellines. Estos cuidadosamente doblados y atados - todos de igual manera - estaban enterrados intencionalmente, situación que nos lleva a inducir una actitud particular y dedicada en torno a esta prenda de vestir.

Por último destacamos como evidencia arqueológica de este sitio, la pictografía rupestre que corona las paredes de la cueva. Esta pictografía cuyos diseños están preferentemente expresados a través de figuras geométricas, fue realizada con pigmentos naturales - óxido férrico -. El estudio de éstos, aportó relaciones directas con pigmentos naturales encontrados en el estrato cultural de la cueva y más aún, relacionaron el mismo tipo de pigmento con un colorante rojizo encontrado en un fragmento de cuero atravesado por puntadas de una cuerda, semejando lo que pudo haber sido una pequeña bolsa (Muñoz y Chacama ob. cit.). Estos análisis nos han permitido relacionar la pictografía de la cueva de "La Capilla 1" con las dataciones radiocarbónicas provenientes del estrato cultural, que fluctúan entre 3600 y 2700 años antes del presente.

Cabe destacar que el uso del color rojo en el área, está íntimamente vinculado con manifestaciones de carácter cáltico presentes en el ritual funerario, desde las primeras épocas de la prehistoria costera (complejo Chinchorro), hasta las épocas tardías (período Inca y contacto indígena-hispano).

## ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LOS ANTECEDENTES ARQUEOLOGICOS DEL SITIO "LA CAPILLA 1".

Al constatar la información etnográfica, vemos que ésta hace referencia a varios antecedentes en los cuales cuevas y refugios presentan entre otros aspectos un carácter mágico-religioso o ceremonial. De igual forma la investigación arqueológica realizada en los últimos años plantea a los sitios de arte rupestre - especialmente de pictografías - como lugares de culto. Dentro de dicha postura podemos señalar trabajos hechos para el área del alto Loa - pictografías - (Berenguer y Martínez, 1986), el desierto al interior de Iquique - geoglifos - (Briones y Chacama, 1987), área de Tacna - geoglifos - (Gordillo y López, 1987), área del río Mizque, Cochabamba - Pictografías - (Querejazu, 1987), etc.

Estos avances investigativos están demostrando una coincidencia en cuanto al carácter ceremonial de los sitios con arte rupestre. Ahora el punto en cuestión, es acercarnos a un carácter específico para cada uno de estos sitios; sabemos que es una tarea difícil y los caminos propuestos están aún en el campo de las hipótesis. En el caso particular del sitio "La Capilla 1" fue nuestra intención llegar a esta especificidad del sitio, a través del conjunto de los elementos culturales - especialmente los faldellines -, los que les darían un contenido a los símbolos rupestres, demasiados abstractos aún para poder buscar un significado a través de ellos.

Para tal efecto nos remitiremos primeramente al componente mismo del estrato cultural, del cual dijéramos anteriormente que no contenía fogones ni restos sustanciales de desperdicios alimenticios, lo cual nos lleva a decir que este sitio no habría sido utilizado para realizar algún tipo de actividad básica como cocinar y/o comer, situación ésta que nos estaría limitando la actividad realizada al interior de la cueva.

Por otro lado la gran cantidad de faldellines encontrados y su particular disposición (doblad, atados y enterrados intencionalmente bajo el piso ocupacional), sugieren que la ocupación de este espacio estaría muy vinculada con dicha prenda de vestir.

Tomando en cuenta las investigaciones hechas en el mundo andino sobre las prendas de vestir nos encontramos que: "las prendas de vestir aparecen como el preferido y principal regalo en todo momento de crisis del ciclo vital" (Murra,

1975: 151. en Muñoz y Chacama, ob. cit:43); este mismo autor, acompaña su apreciación haciendo referencia a algunas situaciones etnográficas al respecto. Dentro del mismo contexto, R. Latcham nos dice que "antes de llegar a la pubertad los niños andaban casi siempre desnudos o cuando más vestían una camiseta y en tiempos de frío usaban una capa o se envolvían en una frazada de lana tejida. Pero ahora dejaban de pertenecer a la categoría de *huahuas* y entraban en la de *huaynas* o jóvenes y era considerado propio que se cubrieran sus desnudeces. Los ritos variaban según el sexo, los que se celebraban para los niños varones se llamaban *huara chicu*, de *huara* bragas o pañetes, y el de las doncellas el *quiqu chicu*, de *quiqu* menstruación, que se celebraba después del primer flujo...

...De los pocos datos que hemos podido reunir respecto a estos ritos, podemos decir que ambos sexos estaban sujetos a un encierro...

...Pasada la época de reclusión, se reunían los parientes, y los padrinos presentaban a los nuevos púberes los trajes que en adelante debían vestir. Para los jóvenes consistía en un pañete o *huara*, que ceñía la cintura y pasaba por entre medio de las piernas como una especie de braga primitiva y una camiseta que llegaba a media pierna. Las niñas vestían unas sayas o camisetas sin mangas que caía hasta la rodilla, amarrada a la cintura con una faja tejida" (R. Latcham 1929: 555-557 en Muñoz y Chacama, ob. cit: 43-44).

Si bien es cierto que las citas entregadas por Murra y Latcham son de épocas tardías, y no teniendo algún tipo de antecedente similar para la época del sitio La Capilla 1, nos aventuramos a postular que los faldellines encontrados, deberían estar relacionados con algún rito que involucraría esta prenda, las pictografías de la cueva y sobre todo la cueva misma, la cual le daría el contexto y unidad a la situación. Este rito además estaría caracterizado por el uso de una vestimenta que era cuidadosamente depositada (enterrada) en el lugar, por tal razón es probable que dicho acto pudiese haber sido un rito de pasaje o un rito de iniciación en el cual éstas hubiesen tenido una importancia relevante. No queremos significar aquí que la prenda (faldellín), haya comenzado a usarse durante la edad cronológica de un individuo implicado en el rito, pues sabemos - por la revisión de colecciones existentes en el Museo Arqueológico San Miguel de Azapa - que hay muchos infantes especialmente pertenecientes al complejo Chinchorro,

que han sido encontrados con faldellines de fibra vegetal; más bien queremos significar que durante la realización del rito, la prenda alcanzaría un carácter simbólico dentro del contexto de éste.

Por otra parte y como una secuencia indirecta del análisis hecho, surge también una connotación simbólica del uso de la fibra vegetal, la cual al igual que el color rojo, participa estrechamente relacionada al ritual funerario de los pescadores del período Arcaico en el extremo norte de Chile. La fibra vegetal como materia prima, fue usada durante esta época para cubrir necesidades de toda índole, desde las actividades básicas del hombre como la cobertura de sus paravientos, las cuerdas para anzuelos, etc.; hasta la vestimenta la que en casos como el descrito estarían íntimamente vinculadas con el nivel ideológico de los grupos culturales que las produjeron.

Visto de este modo el contexto del sitio La Capilla 1, se pone en evidencia que en dicha época se pudo haber producido para la costa de Arica una búsqueda de espacios físicos en los cuales se realizarían determinados actos rituales, que al igual que en la tradición o complejo Chinchorro, reunía a sus componentes en torno al acto ceremonial de la "momificación artificial", así mismo este sitio pudo haber reunido a los componentes de la sociedad que lo utilizó en torno a una actividad también ceremonial que revaloraría sus tradiciones y unificaría al grupo en torno a una idea que utilizara como vehículo los elementos culturales que hemos expuesto: la pictografía, los faldellines y por supuesto la cueva misma.

Es también probable que el espacio geográfico en el que la cueva se encuentra inserta - frente al mar - hubiese tenido una real importancia en la elección del lugar. Sabemos por la mitología andina que el mar juega un rol importante en la cosmología andina y su asociación con los orígenes del mundo (Sherbondy, 1982), y aunque los antecedentes que se manejan para tal propuesta son atribuibles con mayor seguridad a las épocas tardías de la prehistoria, podrían sin embargo tener éstos una raigambre mucho más temprana, la cual podría incluso remontarse a la época en cuestión, período en el cual comenzarían a realizarse también contactos más sistemáticos entre las poblaciones de tradición costera con las de origen altiplánico, sentándose las bases para lo que hoy conocemos como el proceso de andinización que abarcó en el caso del Arca Centro Sur Andina, tanto el altiplano circunlacustre, como la sierra y el litoral costero.

Por último queremos plantear que la hipótesis presentada adquiere relevancia como método investigativo, al presentar el estudio de un sitio con arte rupestre, involucrando todos los contextos culturales contenidos en él, dando así una visión global más allá del análisis particular de cada uno de ellos. Así, mediante los resultados obtenidos de una excavación arqueológica metodológicamente planteados dentro de una visión antropológica, es posible aproximarse a una eventual interpretación del nivel ideológico de las diversas sociedades prehispanas, expresado éste a través de las manifestaciones plásticas que como reminiscencia de cultura material nos llegan al día de hoy.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALLISON, M.; G. FOCACCI; B. ARRIAZA; V. STANDEN; M. RIVERA; J. LOWENSTEIN. 1984. "Chinchorro, momias de preparación complicada: Métodos de momificación." *Chungara* N° 12. Instituto de Antropología, Universidad de Tarapacá. Arica. pp. 155-173.
- BERENGUER, J. y J. L. MARTINEZ. 1986 "El río Loa, el arte rupestre de Taira y el mito de Yakana". *Boletín Musco Chileno de Arte Precolombino* N° 1. Musco Chileno de Arte Precolombino. Santiago. pp. 79-99.
- BRIONES, L. y J. CHACAMA. 1987. "Un sitio con arte rupestre: Geoglifos de Ariqueña y su vinculación con la prehistoria del norte de Chile". *Chungara* N° 18. Instituto de Antropología, Universidad de Tarapacá. Arica. pp.15-66.
- DAUELSBERG, P. 1974. "Excavaciones arqueológicas en Quiani (Prov de Tarapacá, Dpto. de Arica)". *Chungara* N° 4 Depto. Arqueología, Universidad del Norte. Arica. pp. 7-38
- GORDILLO, J. y M. LOPEZ 1987. "Indicadores culturales en el complejo arqueológico de Miculla: una aproximación". *Arte rupestre: Miculla, El valle de las piedras grabadas*. Instituto Nacional de Cultura, departamental Tacna. Tacna. pp. 32-26.
- MUÑOZ, I. Y J. CHACAMA. 1982. "Investigaciones arqueológicas en las poblaciones precerámicas de la costa de Arica". *Documentos de Trabajo* N° 2. Instituto de Antropología, Universidad de Tarapacá. Arica. pp 3-96.
- QUEREJAZU, R. 1987 "Arte parietal y ofrendas en Jatun Potrero" *Boletín* N° 1 Sociedad de Investigación del Arte rupestre de Bolivia. La Paz. pp.17-21.
- RIVERA, M. 1974 "Aspectos sobre el desarrollo tecnológico en el proceso de la agriculturización en el norte prehispano, especialmente Arica (Chile)". *Chungara* N° 3. Departamento de Antropología, Universidad del Norte. Arica, pp. 79-106.
- SANTORO, C. 1980a "Estratigrafía y secuencia cultural funeraria fases: Azapa, Alto Ramirez, y Tiwanaku (Arica- Chile)". *Chungara* N°6. Dpto. Arqueología, Universidad del Norte. Arica. pp. 24-45.
- SANTORO, C. 1988b "Fase Azapa, transición del Arcaico al desarrollo agrario inicial en los valles bajos de Arica". *Chungara* N° 6. Dpto. Arqueología, Universidad del Norte. Arica. pp.46-56.
- SHERBONDY, J. 1982. "El regadío, los lagos y los mitos de origen ". *Allpanchía* vol. XVII, N° 20. Instituto de pastoral Andina. Cuzco.

NOTA:  
Estos encartes Fig. 1 a Fig. 7 pertenecen al trabajo de Madrid y  
Politis y deberían ir al final de él (Pág. 148 de este Tomo).

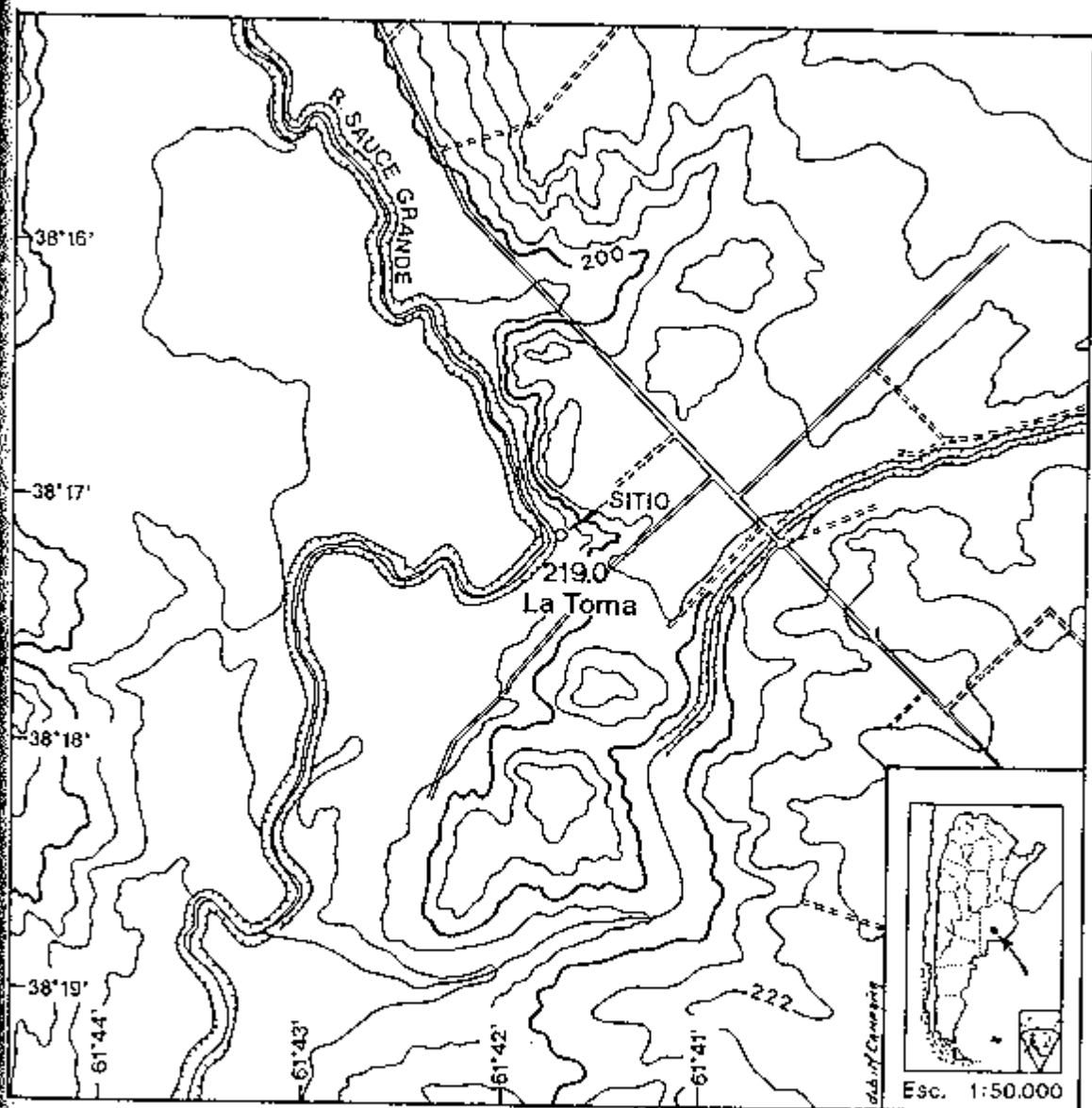


Fig. 1. Ubicación geográfica del sitio.



Fig. 2. Vista del sitio.



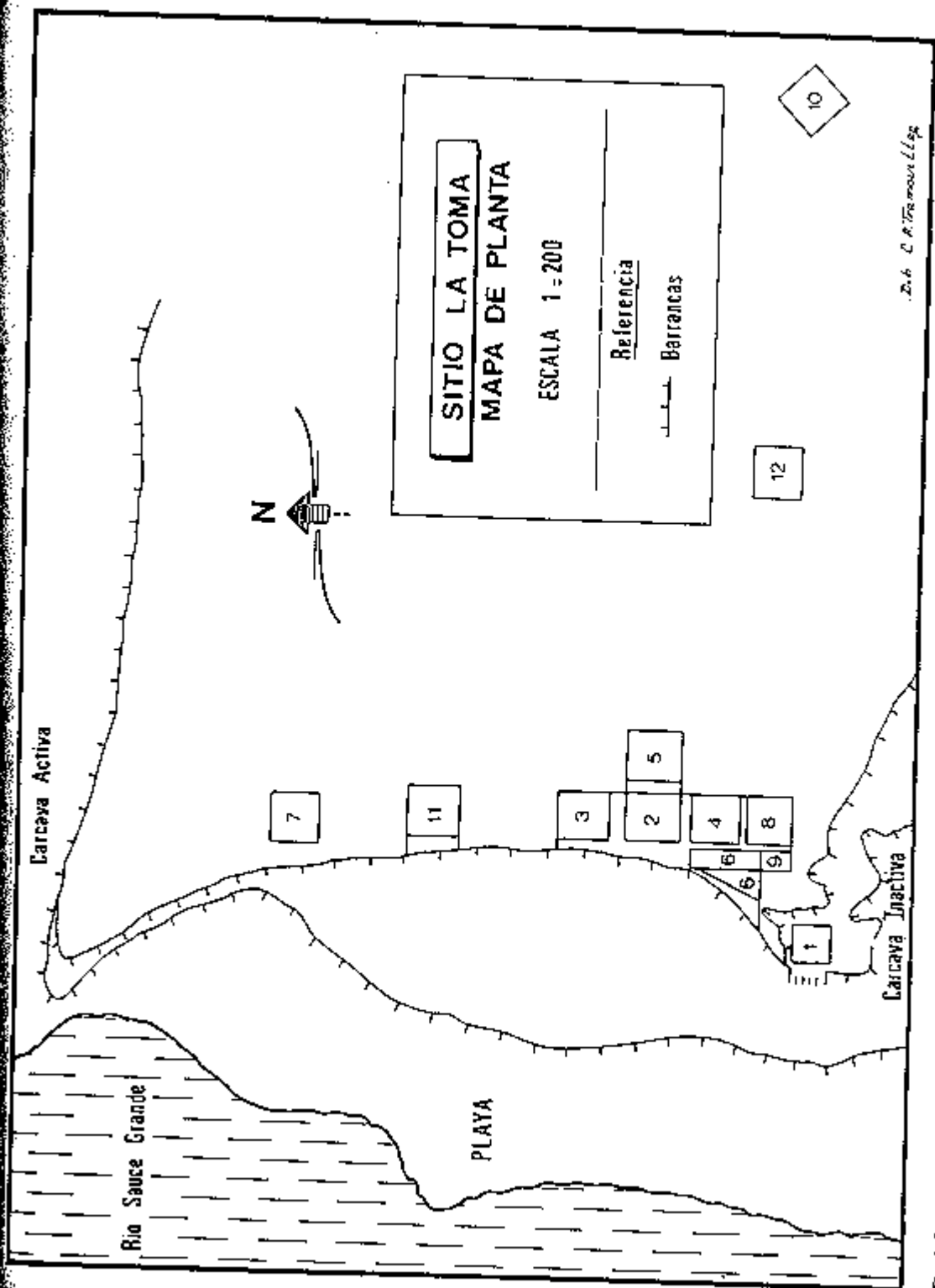


Fig. 3. Planta del sitio.

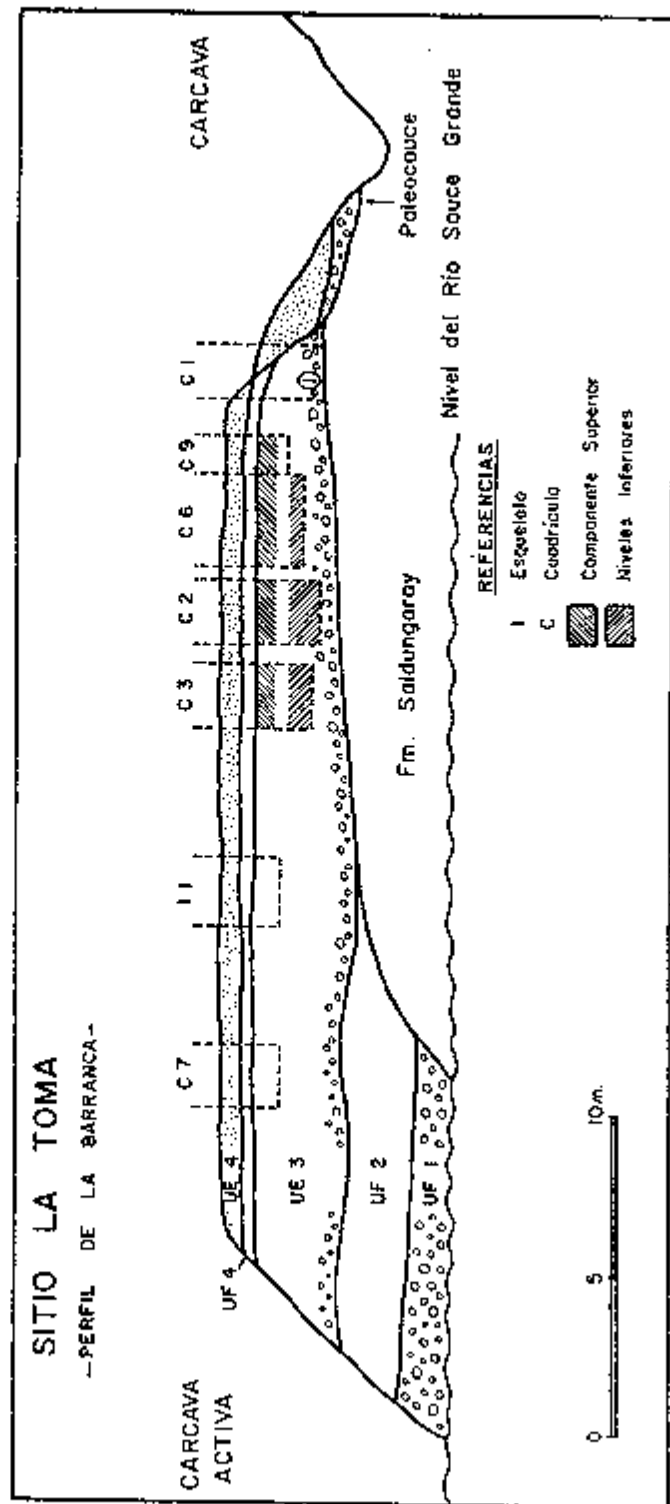


Fig. 4. Perfil de la barranca del sitio (Salemme, 1987).

Eras	Edad moderna (1974)	Frenquetti (1957)	Trecan (1973)	Fidalgo et al (1972-1975-1976) ②				LATYA			
				Sedimentos litorales y Escuderos	Sedimentos aluviales	Sedimentos marinos	Señales		Oscilaciones climáticas	Glaciar (Friedberg R 1972)	Procesos tectónicos (en áreas de importancia)
RECIENTE		Amatense Cardobense Platense Quetandense Luanense	Dunkerquiano Post-Platense Platense Post-Quetandense Quetandense Fin-Petropano	Aluvios Miembro Rio Salado Miembro Guerrero	Medanos NOZARAY CORRAL	Aréna Fm Las Escobas Fm Dpto Ro Salado Fm Pasqua	Actual Pueblo Bermejo Pueblo C. Yapo Sin Nombre	Humede Calido	Humede Frio Muy Seco Muy Frio Humede Frio Seco Frio	Periglacial - fluvial - lacustre Inyección de bloques fluvial y lacustre Periglacial - fluvial - lacustre Eólico - nivel del mar bajo - fluvial y lacustre Periglacial - fluvial - lacustre Inyección de bloques fluvial-lacustre	1060 ± 80 AP 5 630 ± 200 AP 5 770 ± 170 AP
PREHISTÓRICO		Ensenadense Pampiano	Ensenadense Pampiano	FORMACION PAMPIANO						PLENIGLACIAL ANGLACIAL INTERGLACIAL	

① Pascual et al (1965)

② Presente trabajo

Del C.A. Trelew

Fig. 6. Esquema paleoclimático (Tonni y Fidalgo, 1978).

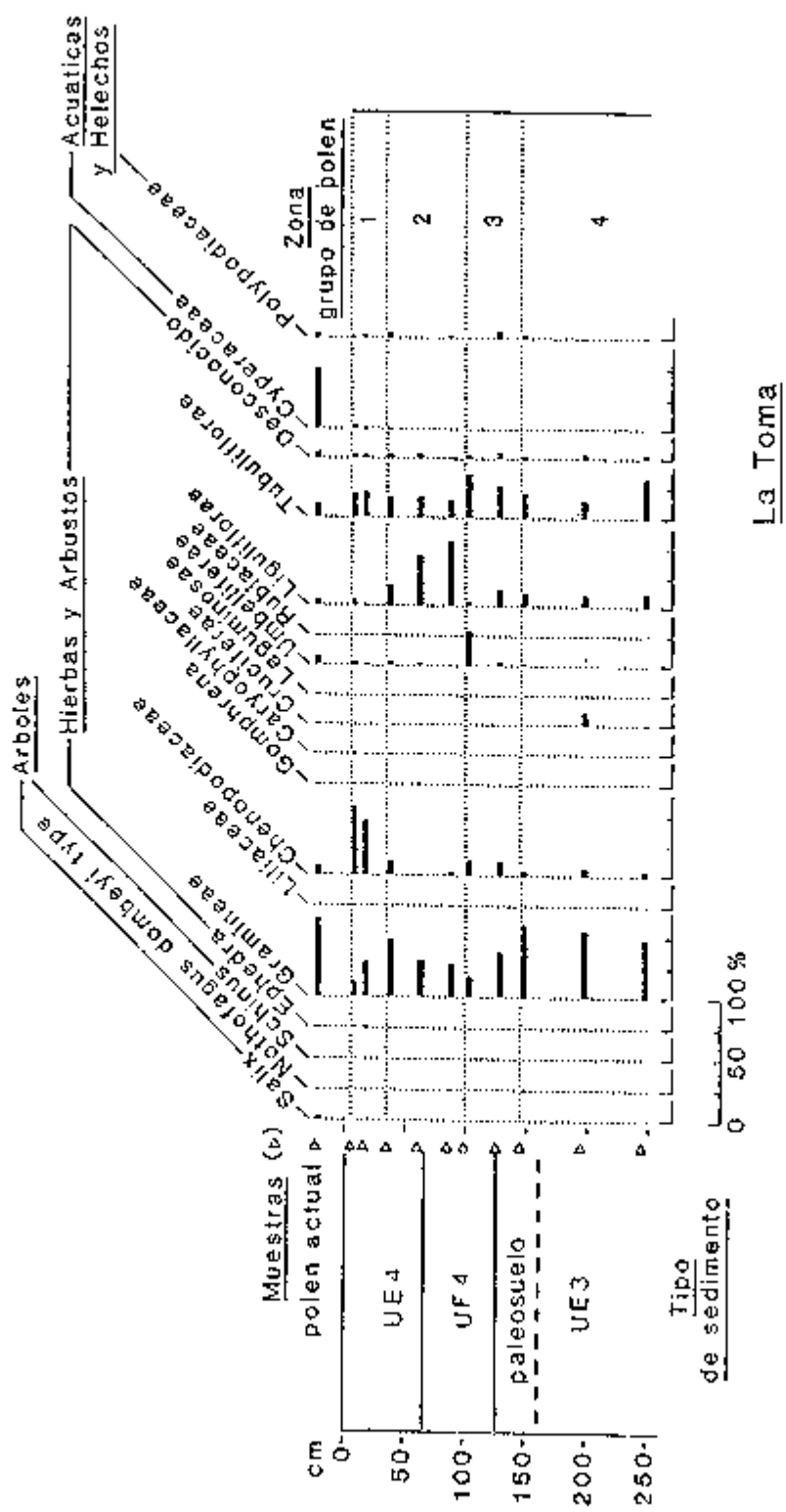


Fig. 7. Diagrama polínico (Heusser, m. s.).

# ARTE RUPESTRE EN LA CUENCA FORMATIVA DEL RIO PETORCA I. CERRO TONGORITO

Hans Niemeyer F  
Lotte Weisner.

## RESUMEN

Hace ya más de 25 años que se publicaran algunos yacimientos de petroglifos de la cuenca formativa del río Petorca, de los ríos El Sobrante y Pedernales. Desde entonces varias expediciones nuestras han descubierto y registrado otros tantos sitios de arte rupestre, entre ellos el Cerro La Cabra; el Chalaco; la quebrada El Anchón en el Sobrante y la cima del cerro Tongorito. Este es un cerro isla que se levanta en la divisoria de aguas entre los ríos El Sobrante y Pedernales que goza de una espectacular vista sobre toda la cuenca formativa del Petorca. En él encontramos en enero de 1987 una serie de 12 bloques portadores de petroglifos, cuyos motivos se relacionan con el arte rupestre de los valles de más al norte y levemente con el del valle de Aconcagua.

Se pueden apreciar en la temática motivos antropomorfos, en que la figura humana aparece en un alto grado de estilización; zoomorfos, entre los que ocupa una posición destacada la representación de lagartos y del batracio (sapo), animal que ha tenido en las culturas indígenas y aun tiene en el alma popular una connotación mítica especial. Al lado de éstos hay representaciones geométricas, como círculos, retiformes y otros que son comunes en el Norte Chico.

La plataforma de la cima del Tongorito, con su especial geomorfología y la existencia en ella de un campo de petroglifos, indica que fue un lugar de culto, "un templo a cielo abierto". Aunque no hay manera de datar el yacimiento, por carecerse de información arqueológica, se supone que tiene relación con una ocupación tardía del diaguita chileno, como se ha detectado en la quebrada del Anchón, a unos pocos kilómetros al interior del Sobrante.

## I. INTRODUCCION

Entre dos importantes hoyas hidrográficas andinas, la del río Choapa por el norte, y la del Aconcagua por el sur, se insertan dos cuencas relativamente pequeñas que muchos consideran preandinas, las de los ríos Petorca y La Ligua. Prácticamente desembocan juntas en la bahía de La Ligua, en el Pacífico, y sus cursos corren más o menos paralelos mediando entre ellos uno de los cordones transversales de orientación este-oeste que son característicos de la geomorfología del Norte Semárido de Chile.

En la cuenca del Aconcagua hemos aislado el estilo de arte rupestre "Aconcagua" en técnica de grabado, que ha podido caracterizarse a través de un conjunto de glifos bien definidos; entre ellos, el más importante e inequívoco es el llamado "signo escudo" en atención a su forma cerrada de apariencia escutiforme (Niemeyer, H. 1963; Niemeyer, H. y J. Montané 1966; Niemeyer, H. 1977; Mostny, G. y Niemeyer H. 1983). Por otra parte, en la cuenca del Choapa, se encuentran numerosas manifestaciones de arte rupestre, en

técnica de grabado y en menor escala de pinturas, que en general muestran mucho de los principales y más característicos signos del Estilo Liruarí, definido con cierta propiedad para esa cuenca (Niemeyer, H. 1977; Mostny, G. y Niemeyer, H. 1983; Castillo, G. 1985). Se caracteriza sobre todo por la representación de cabezas antropomorfas "hieráticas" con máscaras y con frondosos atavíos cefálicos. Es cierto que los estudios sistemáticos más se han abocado al arte en los afluentes principales que le caen al Choapa desde el Norte, el Illapel y el Chalinga (Valdivieso, G. 1985), y hasta ahora la exploración de los formativos del sur y del propio Choapa aguas arriba de Salamanca han recibido poca atención; es tarea que los presentes autores recién empezaron en 1983.

A pesar de que en la cuenca del Petorca se han realizado en el pasado registros de yacimientos de petroglifos (Igualt, F. 1964; Sanguinetti, N. 1969), la exploración ha sido parcial y se ha limitado a los yacimientos de más fácil acceso, y,

así, los conocimientos sobre estas manifestaciones culturales son muy deficitarios. Insuficientes también han sido los estudios arqueológicos propiamente en esta área. Requeriría ésta mayor atención a este respecto por ser de transición entre dos tradiciones agroalfareras más o menos bien definidas en el Período Tardío: por el norte, el desarrollo diaguita chileno, y por el sur la tradición "Aconcagua". Antes, en el Período Temprano, fueron las tradiciones Lolleo por el sur y Molle por el norte.

Nuestras intenciones son completar - a plazo mediano, - la exploración desde el punto de vista del arte rupestre de las cuencas de los ríos Choapa, Petorca y La Ligua, tarea en que de algún modo hemos avanzado en años de la década del 80. En efecto, poseemos registros de petroglifos en el curso medio superior del Choapa (1983); de su afluente el río Camisas (1983); del estero Chalaco, afluente del río Pedernal (1984); de la cumbre del Cerro La Cabra, en la misma hoya del Pedernal, Pedernal 2 (1985), publicado parcialmente por F. Iguait, 1964; de quebrada El Anchón en el río Sobrante y de otros sitios en esa subcuenca (1987); y del cerro Tongorito (1987). Intentamos así contribuir al conocimiento de un segmento del desarrollo cultural del área.

El plan es publicar por ahora, en la medida que haya oportunidad, uno a uno los yacimientos reconocidos y otros de los cuales tenemos noticias y que aún no registramos. Entre todos los yacimientos vecinos de la cuenca del Petorca, se ha elegido en esta ocasión el del cerro Tongorito, en atención a sus especiales connotaciones de aislamiento y homogeneidad, que lo presentan como un sistema cerrado. El trabajo de campo lo hicimos en los primeros días de enero de 1987.

A objeto de mejor situar al lector no iniciado, presentamos a continuación un par de nociones sobre el tema al cual nos referimos.

*El arte del petroglifo.* Como es sabido, una de las técnicas más frecuentes con que en Chile se expresa el arte rupestre es la del PETROGLIFO. Consiste en grabar sobre una superficie pétreo por golpeteo con una roca más dura (pecking), haciendo saltar una parte de la pátina natural de la cara. También se usa, en menor grado, la incisión por raspado con el filo vivo de una piedra. Se logra así reproducir los distintos motivos de diseño o glifos. Pueden ser figuras antropomorfas y zoomorfas con variados grados de estilización, o signos geométricos abstractos,

o combinaciones de éstos para reproducir lineaturas y formas más complejas.

*Dispersión en Chile.* La técnica del grabado se encuentra en el curso medio de los valles cálidos del extremo norte de Chile, en el Loa superior y, en menor grado, en la cuenca del salar de Atacama. Reaparece con vigor en los valles transversales del Norte Semiárido, ligado muchas veces a cumbres de cerros de mediana altitud o en los mantos aluviales de las quebradas laterales relacionadas con pastoreo; y alcanza su clímax en las cuencas de los ríos Limarí y Choapa. Pero también con cierta frecuencia en los formativos y curso superior de los ríos Petorca, La Ligua y Aconcagua. Más al sur, en valles cordilleranos de la zona Central, como son algunos afluentes del Maipo y los del Cachapoal y Guaiquivilo; en un estilo muy *sui generis* en este último. En el área araucana también se encuentran petroglifos, en una técnica de surcos profundos, que alcanza hasta el río Bueno. Al sur del Bueno prácticamente no se conocen los petroglifos, y sólo en la Patagonia reaparece el arte rupestre, pero esta vez en técnica de pintura, dando origen al estilo patagónico con su principal temática de negativos de manos o manos estarcidas.

## 2. LA HOYA HIDROGRAFICA DEL PETORCA (Niemeyer F., H. y P. Careceda 1984)

La somera descripción de la hoya del río Petorca será útil aquí y en los artículos que seguirán sobre los petroglifos de esta cuenca. Asimismo el mapa que se acompaña tiene una utilidad más amplia.

La hoya del Petorca ocupa el extremo norte de la V Región de Valparaíso, en la actual provincia del mismo nombre, entre las latitudes S 32° 03' 32" 25' y longitudes W 70° 45' y 71° 25'. Con extensión de 2669 km<sup>2</sup>, limita al norte con las hoyas de los ríos Choapa y Quillimarí y por el sur con la cuenca del río La Ligua, el cual, como se dijo, corre casi paralelo y muy cercano a él.

El Petorca se forma de la conjunción en la precordillera andina, cerca del pueblo de Chincolé, del río Pedernal que viene del norte y del río El Sobrante que proviene del oriente. A partir de punto de confluencia, el río se desarrolla con una pendiente media de 3,2% en dirección general SW para desembocar en el O. Pacífico en la bahía de La Ligua junto a la boca del río de ese nombre, después de un recorrido de 72 km.

se considera el formativo más alejado, El Sobrante, el desarrollo alcanza a 112 km.

El río Pedernal o Pedernales nace a los pies del portezuelo del mismo nombre y de la falda sur del cerro Pedernal, en la divisoria de aguas con subafuentes del Choapa. Se desarrolla en dirección al sur por espacio de 20 km hasta su confluencia con El Sobrante. Poco antes recibe por su ribera izquierda el estero El Chalaco, que drena otra rinconada del noreste.

El Sobrante a su vez se forma de la conjunción del estero Ycrba Loca que nace en la divisoria de aguas con el estero León, subafluente del Choapa, y del estero La Laguna que es el emisario de una pequeña laguna cordillerana situada a 3.240 m s.m. El Sobrante corre con dirección al poniente en un desarrollo de 25 km. Recibe por ambos lados alguna quebrada de limitado desarrollo, entre ellas El Anchón, por su ribera izquierda.

Aguas abajo del Chincolco caen al Petorca pequeños afluentes de breve desarrollo y efímero caudal. Por su ribera derecha quizás el afluente de mayor significación sea el estero Las Palmas que conserva en su interior algunos ejemplares de la palma chilena (*Jubaea Chilensis*) y nace en la divisoria de aguas con el río Quilimari.

El régimen del Petorca es nivo-pluvial; presenta gastos mayores en primavera, y sufre pronunciados estiajes. En la estación Tejada en Pedernal registra un gasto promedio de  $0,63 \text{ m}^3/\text{s}$  en siete años de observación con un máximo anual de  $2,09 \text{ m}^3/\text{s}$  y un medio mínimo de  $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$ . La calidad de su agua es buena para la bebida y para el riego, con reacción ligeramente alcalina.

### 3. ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS DE LA CUENCA

Los estudios arqueológicos en la cuenca formativa del río Petorca son muy escasos. Se refieren a un reconocimiento del camino Inca; registro de petroglifos en dos o tres sitios; descripción de piedras tacitas y uno que otro hallazgo aislado. En su mayoría son esfuerzos desplegados en lo que va de la segunda mitad del siglo.

*Camino Inca de Cordillera.* Hace pocos años atrás el arqueólogo Rubén Stehberg (1984) se dedicó a explorar el camino Inca que señalaba la tradición para la zona. En efecto, proveniente del río del Valle, afluente del Choapa, descubrió

que el camino pasaba por la orilla oriental de la Laguna y Vega de Conchuca, donde existen las ruinas de un pequeño tambo de tres unidades arquitectónicas; que transponía el paso de Las Mesas para luego interceptar el curso superior del río El Sobrante. Pasaba hacia el sur del cordón de separación con el río Alicahue. Un nuevo tramo conducía al tambo de los Patos en el curso superior del río Putaendo; descende desde aquí al Aconcagua, para pasar este río en Curimón y traspasar el cordón de Chacabuco. Así a la cabecera norte de la cuenca del Maipo-Mapocho entrando en la capital por lo que hoy es la Av. Independencia. De las ruinas de los tambos este investigador colectó cerámica Inca e Inca-Diaguita (Stehberg, R. y N. Carvajal 1988).

*Descripción de Petroglifos.* En el pretérito reciente, dos investigadores del pasado precolombino se dedicaron a registrar arte rupestre en la zona. Norma Sanguinetti, de la Sociedad Francisco Fonck de Viña del Mar describió (1969) un yacimiento de arte rupestre en técnica de grabado, situado a 8 km al oeste de la ciudad de Petorca en la margen sur del río de ese nombre. Los motivos más frecuentes son antropomorfos estilizados y geométricos, tales como círculos y círculos con puntos, cruces simples y una figura estrechiforme de cuerpo lleno de cinco puntas.

Un trabajo de más envergadura es el que realizó Fernando Iguait (1964) en los comienzos de la década de los años sesenta, al describir y analizar el campo de petroglifos Pedernal 2, a unos 13 km al interior del pueblo de Chincolco, en la margen este del río Pedernales. Registra alrededor de 29 bloques aislados, con grabaciones distribuidos en una llanada inclinada que se extiende entre los abruptos cerros del flanco oriental del valle, y el camino. En su trabajo trata de aislar algunos característicos elementos de diseño.

*Hallazgos arqueológicos en la zona.* - Marta Rueda (1964), también de la Sociedad Francisco Fonck, informa del hallazgo en un abrigo de la localidad de Chincolco llamado Pedernal 1, en una cámara sellada con piedra y tierra en su interior, de dos cestos en técnica de aduja ricamente decorados con diseños geométricos en dos colores. En el interior de los cestos se encontraron vellones de lana de vicuña, trozos de red de fibra vegetal y un cordón de pelo humano. En el otro, una mandíbula inferior de niño. La descripción de los cestos y del material en ellos es muy acu-

ciosa.

La autora no avanza una opinión sobre la adscripción cultural de este importante hallazgo; tanto los motivos decorativos como el colorido indicarían una filiación del diaguita clásico o Fase II o bien de la Fase III de aculturación inca diaguita.

- José Toribio Medina muestra en Fig. 171 de su magna obra un vaso antropomorfo de aspecto suigeneris, de pasta negra y superficie pulida de la ribera norte del río Petorca, procedente de las proximidades de la ciudad del mismo nombre. En otras sepulturas se hallaron artefactos de bronce y vasos figurados (J. T. Medina 1892).

- El Dr. R. Gajardo-Tobar describe para el Petorca el hallazgo de una clava cefalomorfa de diorita color plomizo.

- H. Niemeyer (1960) describió un bloque con tacitas de oquedades cónicas, en un asentamiento indígena situado a dos horas de cabalgata desde las casas patronales de la hacienda en la quebrada Frutillar. Esta es tributaria principal de la quebrada Las Palmas, que a su vez es afluente de la ribera norte del río Petorca, al que se junta en Pedegua, algo más abajo de la ciudad principal.

#### 4. EL CERRO TONGORITO, PORTADOR DE GRABADOS

El Tongorito se alza casi como un cerro isla en la divisoria de aguas entre los ríos Chalaco-Pedernales y El Sobrante. Tiene una forma elongada en planta, con una superficie rectangular en su cima plana e inclinada ligeramente hacia el poniente. Se une a los cerros de la precordillera mediante una angosta estribación. Su elevación es de 1242 m s.m. y se yergue unos 200 metros sobre el fondo general del valle. Está situado en L.S.  $32^{\circ}12'$  y L.W.  $70^{\circ}46'$ , a 16 km al NE de la

ciudad de Petorca en el deslinde de las comunidades El Sobrante y El Chalaco. Alcanzar su base oriental desde el Camping del Sobrante toma a pie cerca de 3 horas y su ascensión, media hora.

Según el geólogo Patricio Sepúlveda Hernández, del Servicio Nacional de Geología y Minas quien examinó una muestra del Tongorito, estaría constituido por una típica andesita porfírica fina, que corresponde a un filón que corta a las volcanitas de la Formación Viñita, del Cretácico Superior, extendida en el área\*.

A pesar del pastoreo de cabras y de frecuentes visitas de leñadores en la cumbre del cerro se conserva una flora arbustiva abundante, de naturaleza xerófila.

Es en esta explanada de la cima donde se distribuyen hasta doce bloques portadores de petroglifos que han sacado partido de la superficie café oxidada de la roca. Los grabados han sufrido deterioro por acción del tiempo y antrópico, con superposiciones de iniciales y fechas modernas, imitaciones burdas de los signos y destrozos en los bloques mismos. Se distribuyen preferentemente en los bordes de la explanada aunque la distancia entre un borde y el opuesto es sólo de unos pocos metros. La numeración de bloques se hizo de este a oeste, en el sentido en que fue abordada la cumbre y hecho el descubrimiento.

**Bloque 1A:** Corresponde a una piedra de forma prismática, suelta, desprendida del Bloque 3. Lleva grabados dos rombos concéntricos y cerca de ellos, un círculo.

**Bloque 1B:** De forma subsferoidal, con una cara oriental al Este. Lleva el diseño de un rectángulo de lados curvilíneos, el que en su interior exhibe una figura de contorno cruciforme. Al lado derecho del rectángulo se advierten un pequeño an-

\* Informe del geólogo Patricio Sepúlveda, en extenso:

- Cerro Tongorito - En el cordón divisorio entre los esteros ríos Sobrantes y Pedernales - Área de Petroglifos: Andesita Porfírica Fina.

04 - Enero de 1987 (H. Niemeyer)

Muestra pétrea que presenta 3 caras frescas, lo que permite caracterizarla inmediatamente como una roca ígnea. Se reconoce una serie de pequeños fenocristales de plagioclasa (color blanco), insertos en una matriz microporfírica de color gris. Este aspecto representa a una típica roca andesítica porfírica fina. Ella puede corresponder a una manifestación ígnea extrusiva (lava) o hipabisal (dique o filón). Lo más probable es que sea un filón, ya que ese sector se caracteriza por la presencia de ellos, cortando a las volcanitas de la Formación Viñita (Cretácico Superior). (Comunicación, geólogos del SERNAGEOMIN).

(Fdo) Patricio Sepúlveda Hernández  
Geólogo



tropomorfo y otra figura confusa.

**Bloque 2:** Presenta una cara cuadrangular inclinada al norte, profundamente grabada, de 1,40 m de largo x 1,50 m de ancho. Los grabados sacan partido de la pátina café negruzca de la roca. Por un costado en una cara irregular lleva otros grabados poco explícitos. En la cara principal se distribuyen más de 20 signos, entre ellos:

- El más notable de los signos corresponde a un diseño bilobulado como dos "ocho" de cintura no cerrada, de lineaturas paralelas. En el interior del lóbulo inferior hay un círculo con un punto central que se une hacia arriba por un trazo vertical con otros dos pequeños círculos unidos por sendas "cuerdas" al trazo vertical.

- Círculo del cual arranca una línea - apéndice serpentiforme. Dos diseños iguales y un tercero semejante, aunque el apéndice es más caprichoso y quebrado.

- Pequeño círculo, del cual arranca hacia el lado una corta greca de ángulos rectos.

- Círculo aislado. Hay cinco de estos signos con diámetros variables de 6 a 8 cm.

- Círculo del cual arranca un pequeño trazo como un gancho espiralado, y de él, una línea caprichosa.

- Diseño formado por dos circuitos concéntricos, de los cuales baja una línea vertical que remata en uno de los vértices de un rombo. De los otros vértices emergen "patitas". En total parece una estilización zoomorfa.

- Figuras humanas estilizadas y muy esquemáticas, susceptibles de ser interpretadas como zoomorfos.

- Figura zoomorfa estilizada, que se podría interpretar como la representación de un sapo. Hay varias de ellas, y también otras interpretables como lagartijas.

- Pequeño rectángulo.

En una cara pequeña lateral, se encuentra:

- Un círculo grande con tres pequeños apéndices que arrancan de su perímetro junto a otro círculo.

- Una figura compleja de orden geométrico que combina rectángulos y círculos.

**Bloque 3:** Presenta una cara cuadrangular horizontal con glifos, aunque su ángulo nororiental está roto. En sentido norte-sur tiene 2 m de longitud y en sentido transversal 1,60 m.

Los pocos glifos que presentan son:

- Dos círculos concéntricos. Diám. del mayor: 13 cm.

- Una representación antropomorfa de sexo masculino de cuerpo lleno, con piernas abiertas y brazos también abiertos y doblados hacia abajo a 90° en los codos.

- Dos ángulos superpuestos, de lados paralelos.

- Tres figurinas en línea, aparentemente antropomorfas muy esquemáticas.

**Bloque 4:** Presenta una cara patinada algo irregular que mira hacia el sur, cuyas dimensiones se pueden sintetizar en 1,70 m de largo por 1,25 m de ancho.

Los glifos geométricos se reducen a:

- Dos líneas paralelas quebradas o en angulaciones.

- Dos círculos concéntricos, con diámetro de 9 cm para el mayor.

- Círculo pequeño aislado.

- Círculo de 12 cm de diámetro con dos apéndices externos cruciformes.

- El resto son tres representaciones interpretables como antropomorfas o zoomorfos. Incorporan el elemento círculo, sea como cabeza o como tórax; los miembros están explícitos.

- Círculo seguido hacia abajo de dos "patitas", una forma muy característica en el Estilo Limarí y que se ha interpretado como la representación de máxima esquematización de la figura humana.

**Bloque 5:** Ofrece una cara irregular, elíptica, de 4 m de diámetro mayor y cerca, también, de 4 m para el menor. Está inclinada al norte.

Los signos geométricos son los más:

- Círculo pequeño aislado, con diámetros que oscilan de 5 a 8 cm. Se repite 7 veces este signo.

- Una cadena de pequeños círculos, que se inicia con una aglutinación de cuatro de ellos y a los cuales se une por trazos dos más en línea. De estos dos círculos arrancan pequeños ganchos y del último de la cadena hay un apéndice cruciforme simple.

- Una lineatura laberíntica de muchas vueltas, de 33 cm de longitud.

- Un pequeño rectángulo de lados curvilíneos que lleva en su centro un trazo orientado según la mayor dimensión. La figura tiene 12 cm por 10 cm.

- Dos líneas paralelas serpentiformes.

Completan los diseños cuatro figuras antropomorfas de piernas y brazos abiertos (una pequeña parece estar de perfil). Son de cuerpo lleno. La mayor, de 23 cm de altura total lleva una cola que termina en un pequeño círculo.

Dos de los antropomorfos están en un costado del bloque.

**Bloque 6:** Ofrece una cara inclinada al este, con pátina muy oscura. Su forma es más o menos trapecial con altura de 2,0 m y base mayor de 1,50 m. Está profusamente grabada con muchas superposiciones. Priman lineaturas caprichosas, aunque se pueden aislar signos identificables.

Prácticamente son todos signos y lineaturas geométricas.

- Cerca del borde norte de la cara se encuentra un signo "escudo", \* propio del arte del Estilo Aconcagua (Niemeyer, H. 1964).

- De un círculo se desprende hacia abajo un trazo vertical que termina en una curvatura. En su parte recta lleva un pequeño trazo atravesado.

- Lineatura breve serpentiforme.

- Círculo con apéndice serpentiforme.

- Círculo grande deformado con una figura reniforme en su interior.

- Pequeña elipse.

- Lineaturas caprichosas curvilíneas que tienden a llenar la cara.

**Bloque 6A:** Próximo y al Este del bloque 6 se descubrió a posteriori otro con grabados que denominamos 6A. Ofrece una cara cuadrangular orientada al N, de 1,60 m de largo por 0,45 m de ancho. Lleva grabada la silueta de un animalito que a no ser porque presenta una pequeña cola, se interpretaría como un batracio.

**Bloque 7:** Cara romboidal inclinada al sur, de 2 m y 1,20 m entre vértices opuestos. Lleva:

- 2 círculos pequeños.

- Un diseño cuadrangular pequeño con un par de líneas en su interior.

- Antropomorfo, con la cabeza representada por un círculo; el cuerpo estilizado representado por un trazo recto vertical, y piernas y brazos estirados.

**Bloque 8:** Cara cuadrangular de 2,0 m por 1,20 m inclinada al N.

Lleva grabado un par de círculos de 8 cm de diámetro unidos por un trazo central; algunos llaman signo "anteojos" a este glifo.

**Bloque 9:** Cara trapecial inclinada al N con fuerte pátina, de 2,20 m de largo por 1,60 m y 1,20 m de base. Sobre esta superficie se han grabado

\* Se define, en su forma más simple, como un trapecio o una elipse con dos diagonales cruzadas.

glifos geométricos:

- Dos parejas de círculos concéntricos.

- Dos pequeños círculos aislados de 6 cm de diámetro.

- Dos círculos concéntricos; del externo arrancan hacia abajo tres lineaturas onduladas casi paralelas.

- En una de sus esquinas hay una figura confusa, de la cual forma parte un círculo.

**Bloque 10:** Es un gran bloque que presenta una cara horizontal irregular, de 4,0 m x 3,50 m, profusamente grabada. Muchos de los glifos están borrosos y otros rayados por superposiciones modernas. Sin duda priman los motivos geométricos, y entre ellos, el círculo.

- A lo menos se repite 7 veces el círculo pequeño (de 6 a 8 cm de diámetro), aislado.

- Círculo con punto céntrico. A lo menos una decena de repeticiones.

- Círculo con pequeñas líneas radiales, como un sol.

- Círculo pequeño con un apéndice ciliado o serpentiforme.

- Pareja de dos círculos tangentes.

- Círculo grande con dos círculos interiores concéntricos.

- Círculo seguido externamente de un rectángulo con dos diagonales cruzadas (¿signo escudo?).

- Línea quebrada caprichosa terminada en ganchos espiralados.

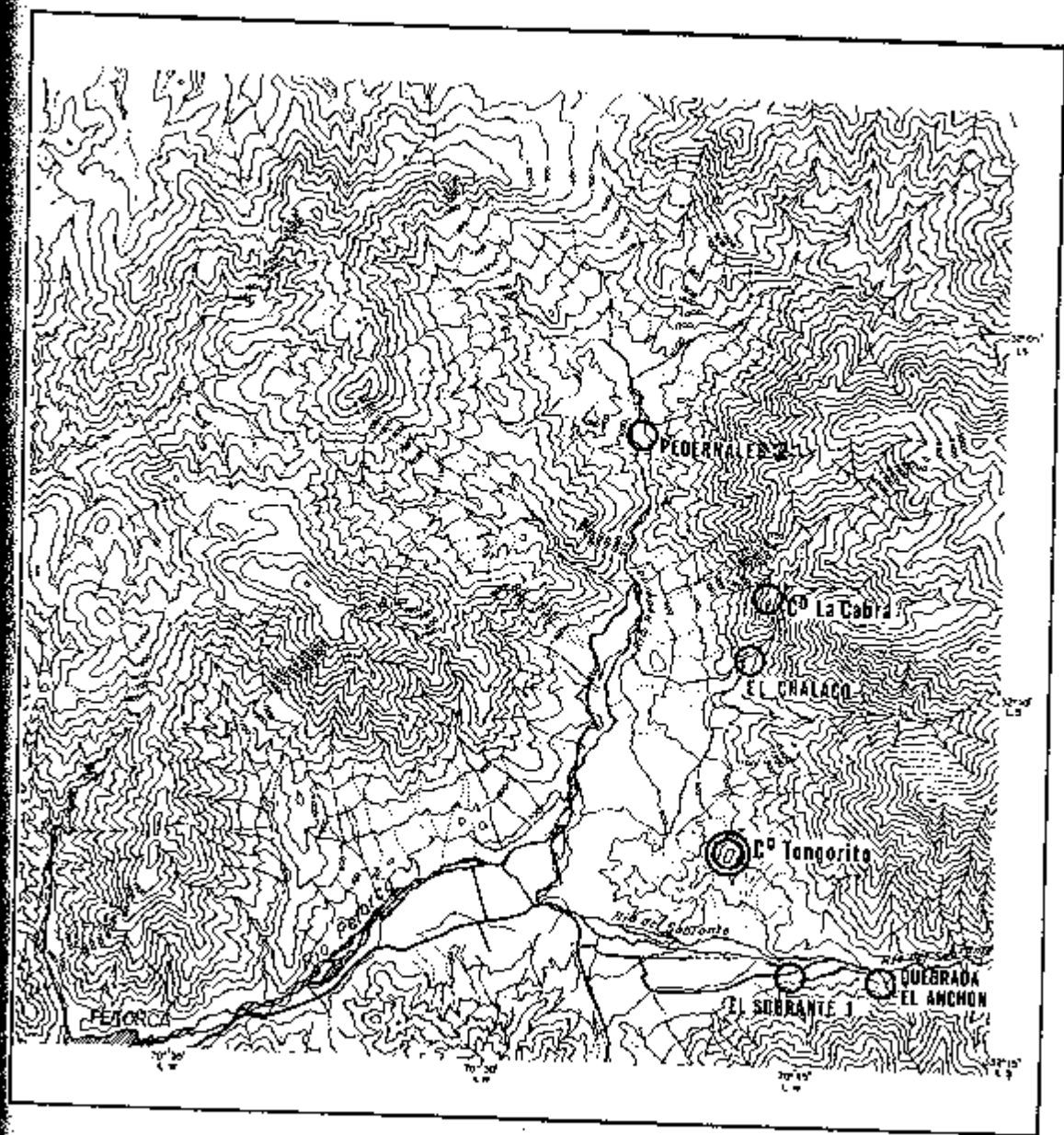
- Cruz de cuerpo lleno.

- Círculo con punto central seguido de una figura trapecial, que a su vez se prolonga en una línea serpentiforme.

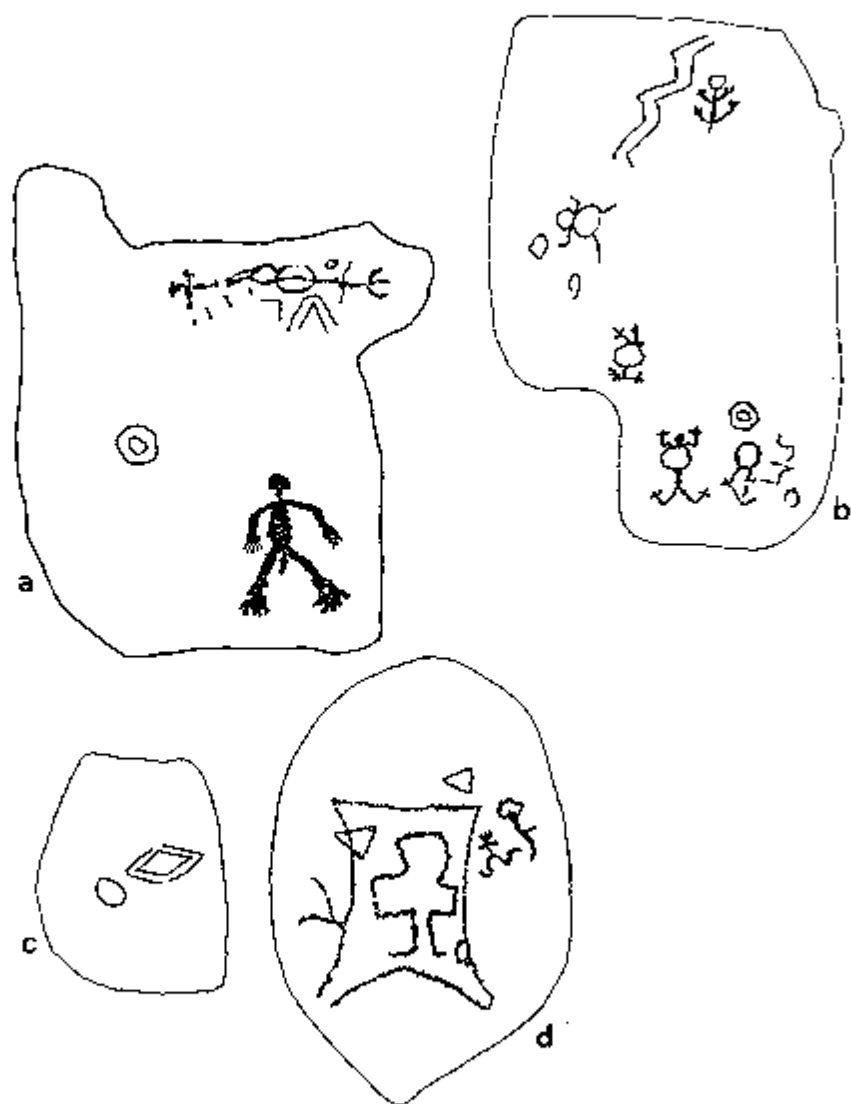
**Bloque 11:** Ofrece una cara cuadrangular orientada al Norte con cierta inclinación. Mide 1,60 m de mayor longitud por 1,45 m de ancho. Lleva los siguientes grabados.

- Al centro de la cara, una gran figura trapezoidal de lados curvos, de 40 cm de altura por 44 cm de base mayor. Lleva en su interior una línea vertical axial y en los ángulos basales sendos círculos.

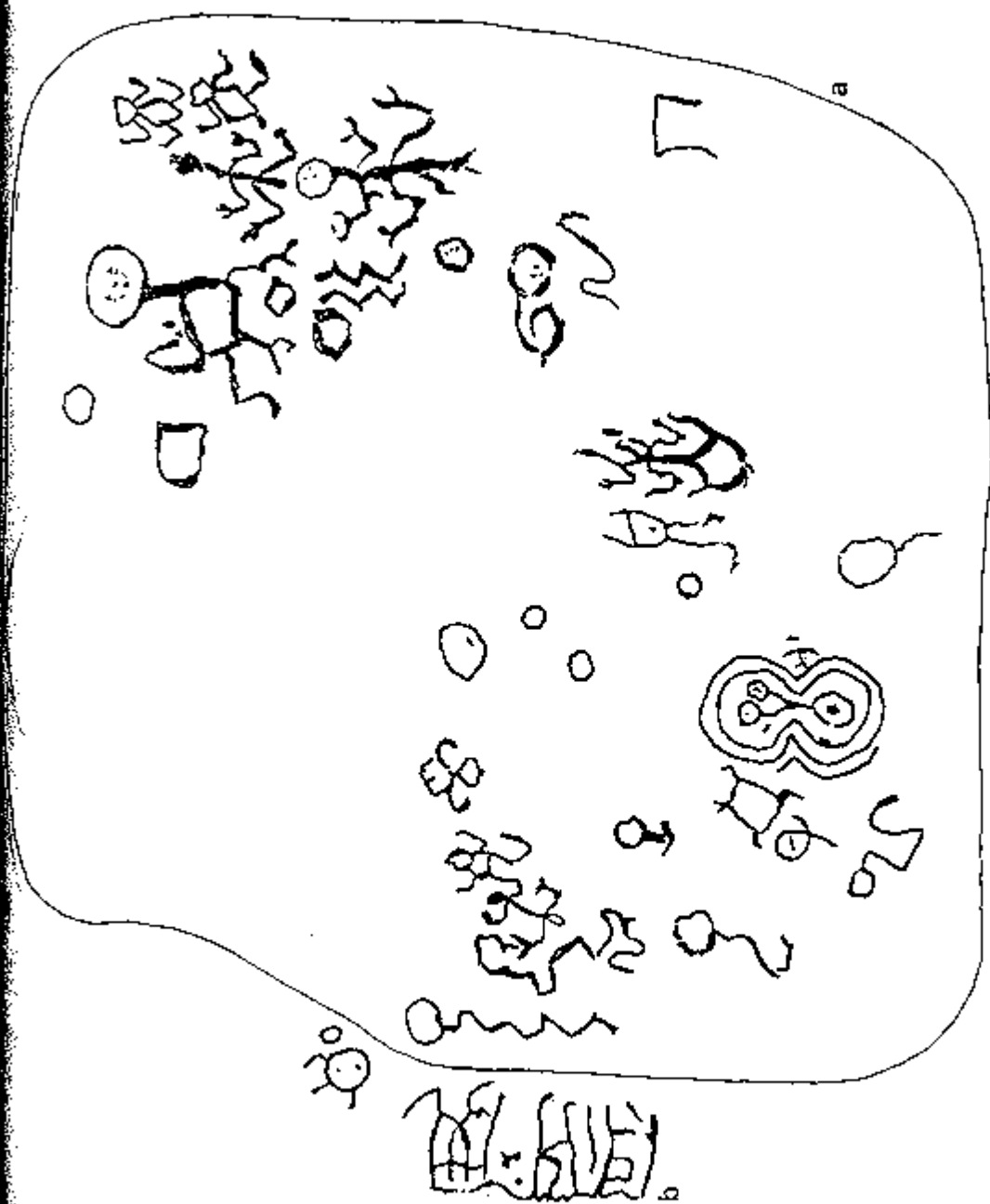
- En el cuadrante derecho y de arriba, una representación antropomorfa de piernas abiertas, brazos perpendiculares al eje terminados en tres dedos el izquierdo y en cuatro el derecho. Su rostro bien precisado tiene sus facciones indicadas: de boca, una pequeña línea horizontal; nariz, una línea vertical; ojos como dos puntos a



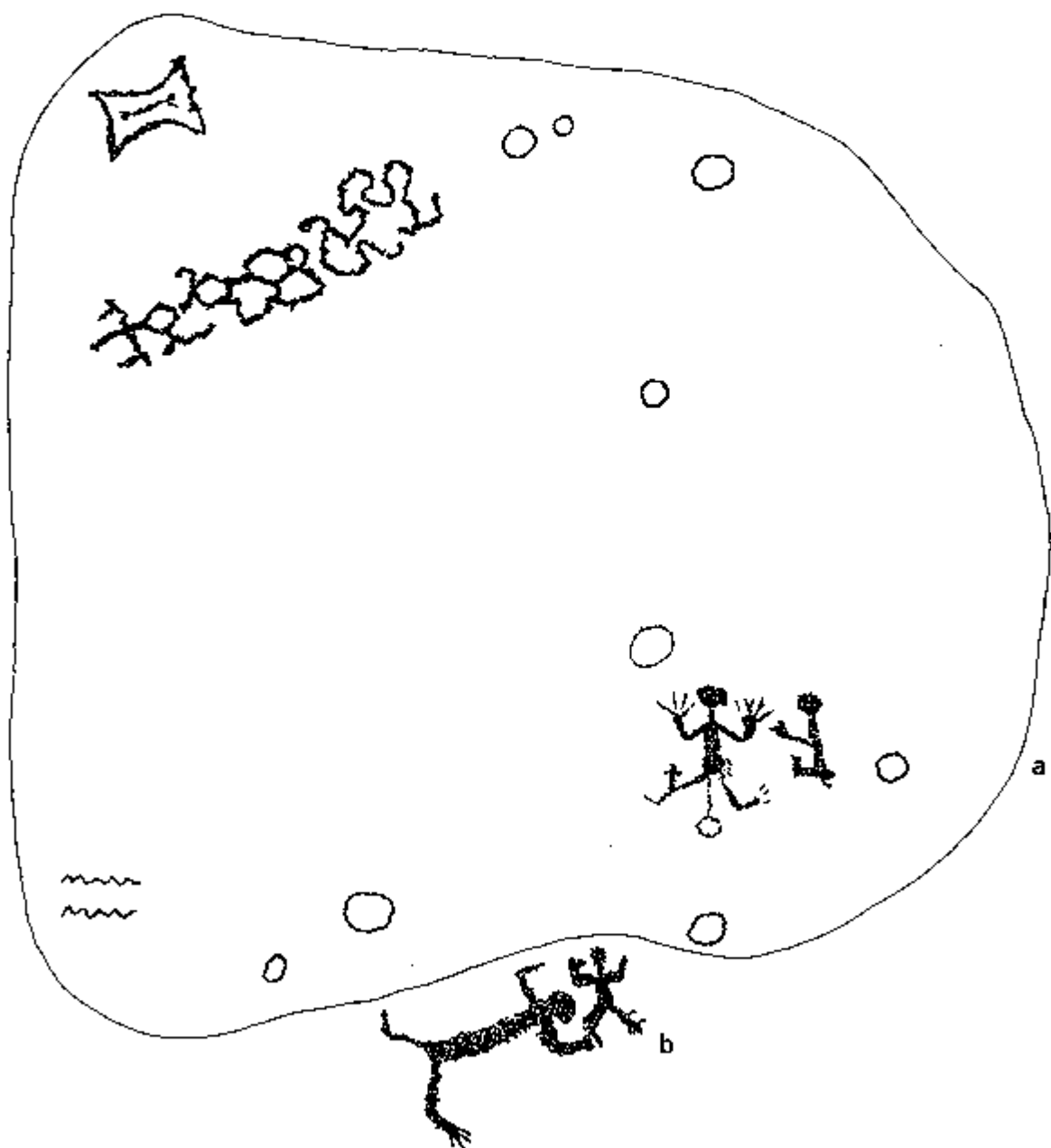
MAPA DE SITUACION DEL CERRO TONGORITO y otros sitios con arte rupestre en técnica de grabado en la cuenca superior del río Petorca, Región de Valparaíso.



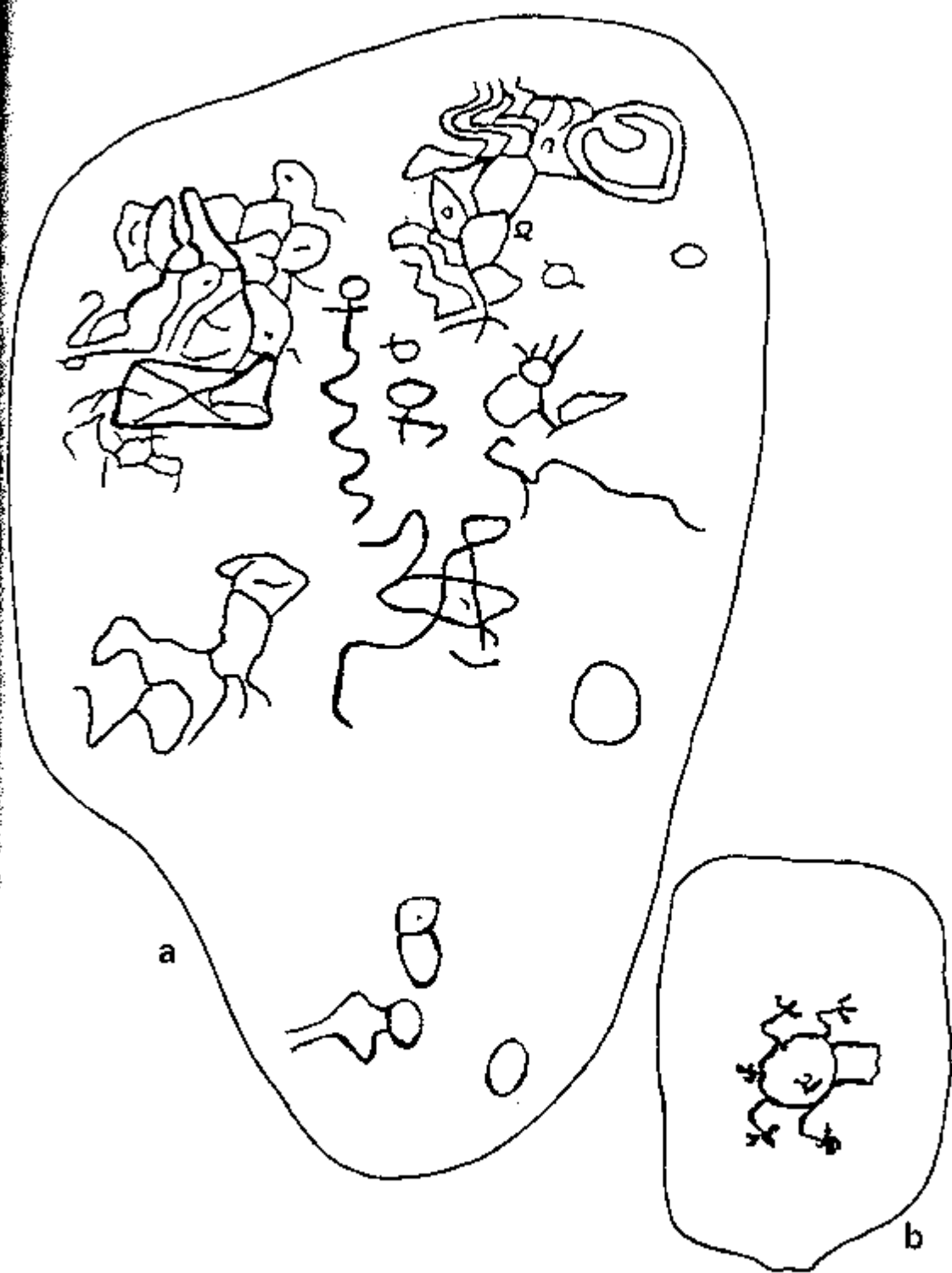
LAM. I: PETROGLIFOS DEL CERRO TONGORITO. a. Bloque 3, cara horizontal. b. Bloque 4, cara orientada al sur. c. Bloque 1A, piedra suelta desprendida del Bloque 3. d. Bloque 1B.



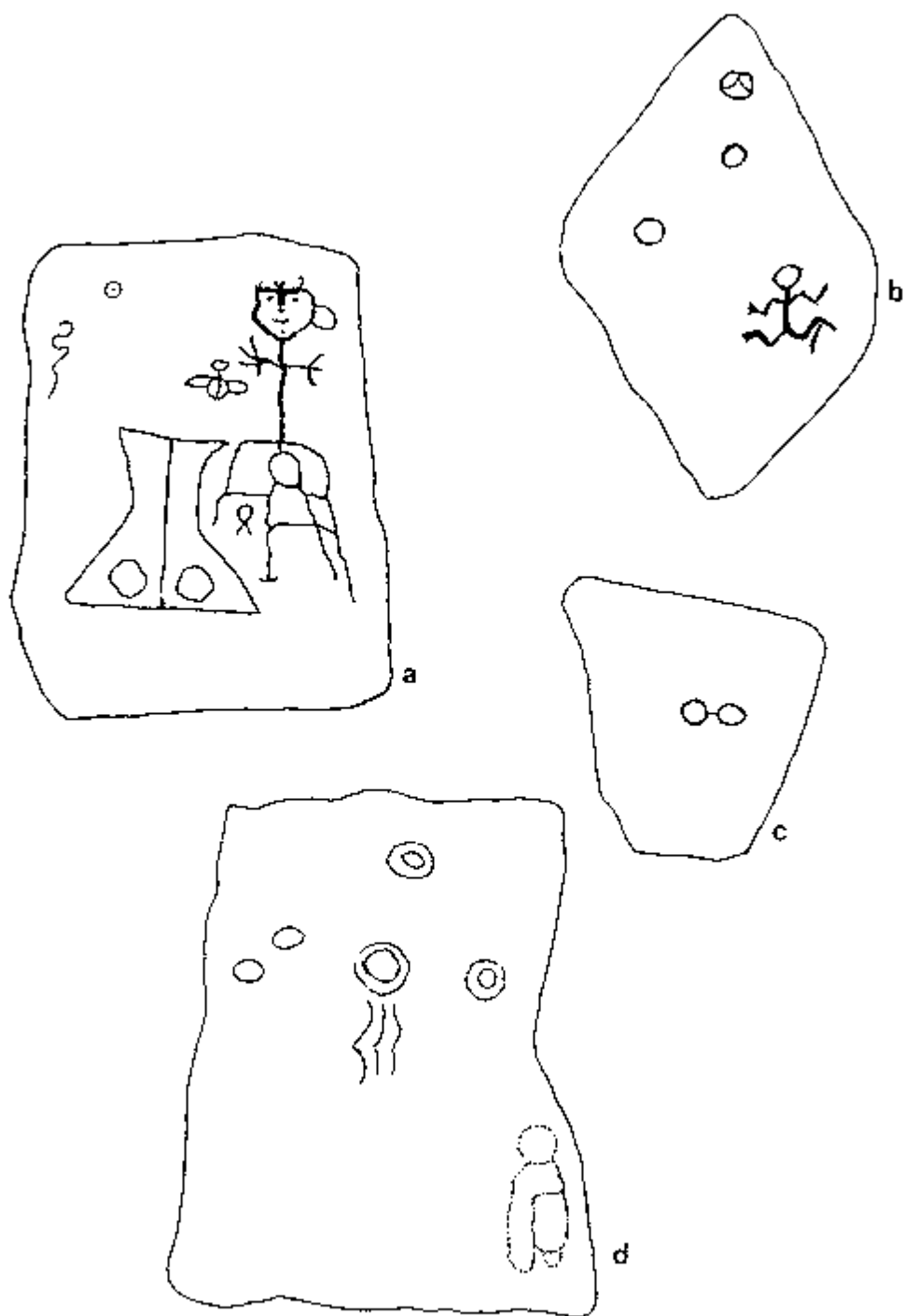
LAM. II. PETROGLIFOS DEL CERRO TONGORITO. a. Bloque 2, cara inclinada al N. b. Cara lateral del Bloque 2.



LAM. III: PETROGLIFOS DEL CERRO TONGORITO. a. Bloque 5, cara inclinada al N. b. cara lateral del Bloque 5.

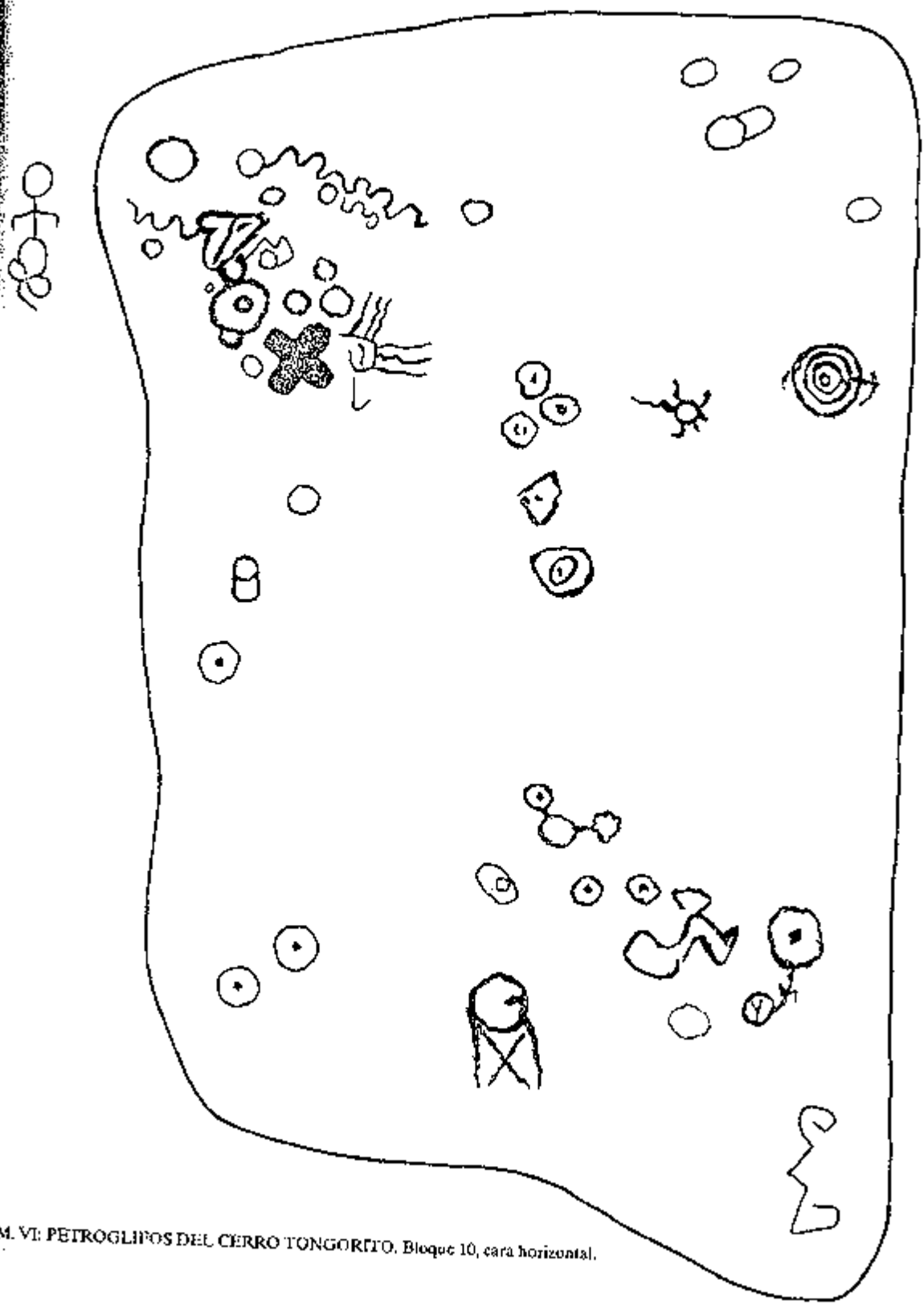


LAM. IV: PETROGLIFOS DEL CERRO TONGORITO. a. Bloque 6, cara inclinada al Este. b. Bloque 6A, cara al N.

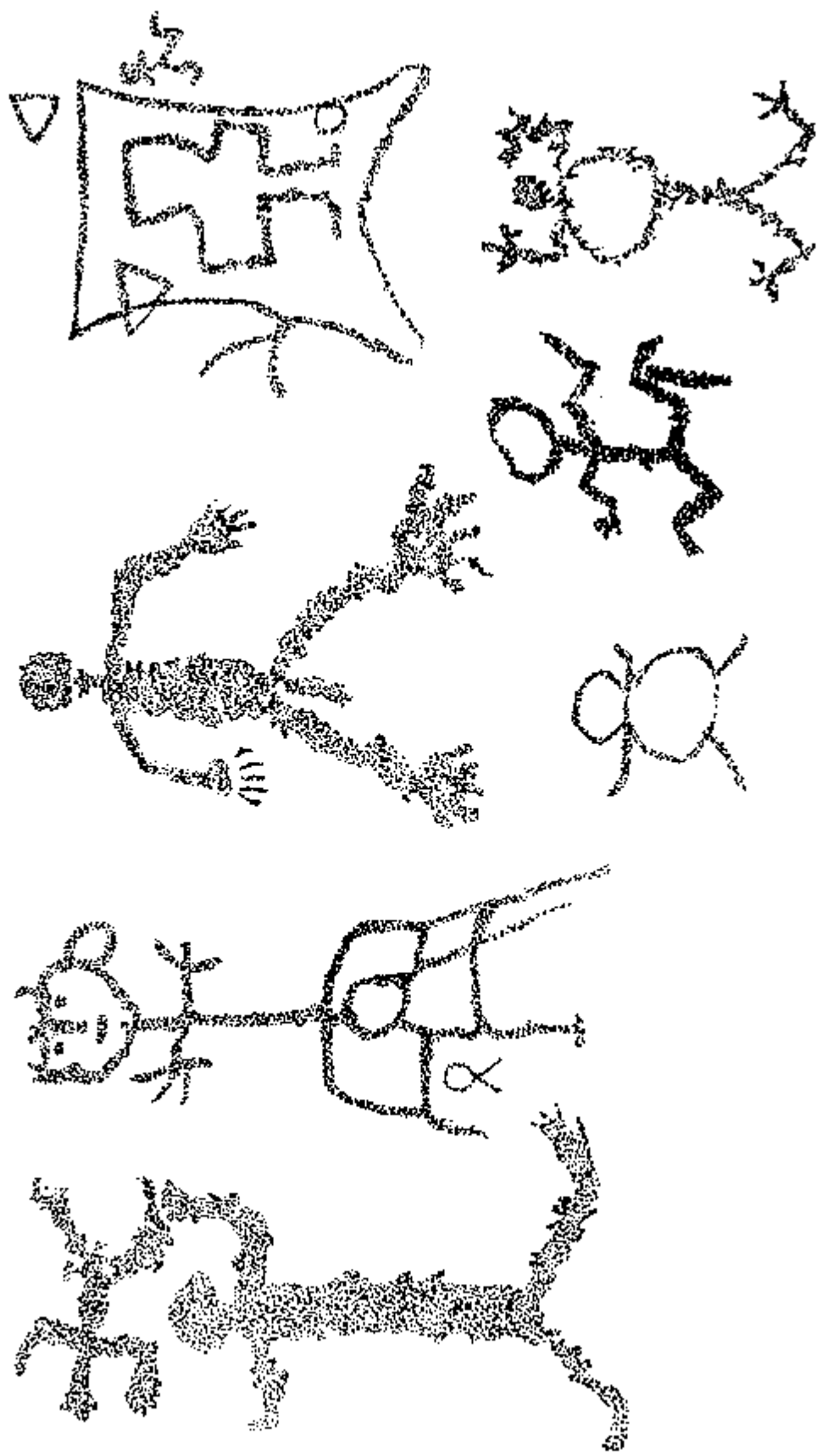


LAM. V: PETROGLIFOS DEL CERRO TONGORITO. a. Bloque 11, cara orientada al N. b. Bloque 7, cara inclinada al S. c. Bloque 8, cara inclinada al N. d. Bloque 9, cara inclinada al N.

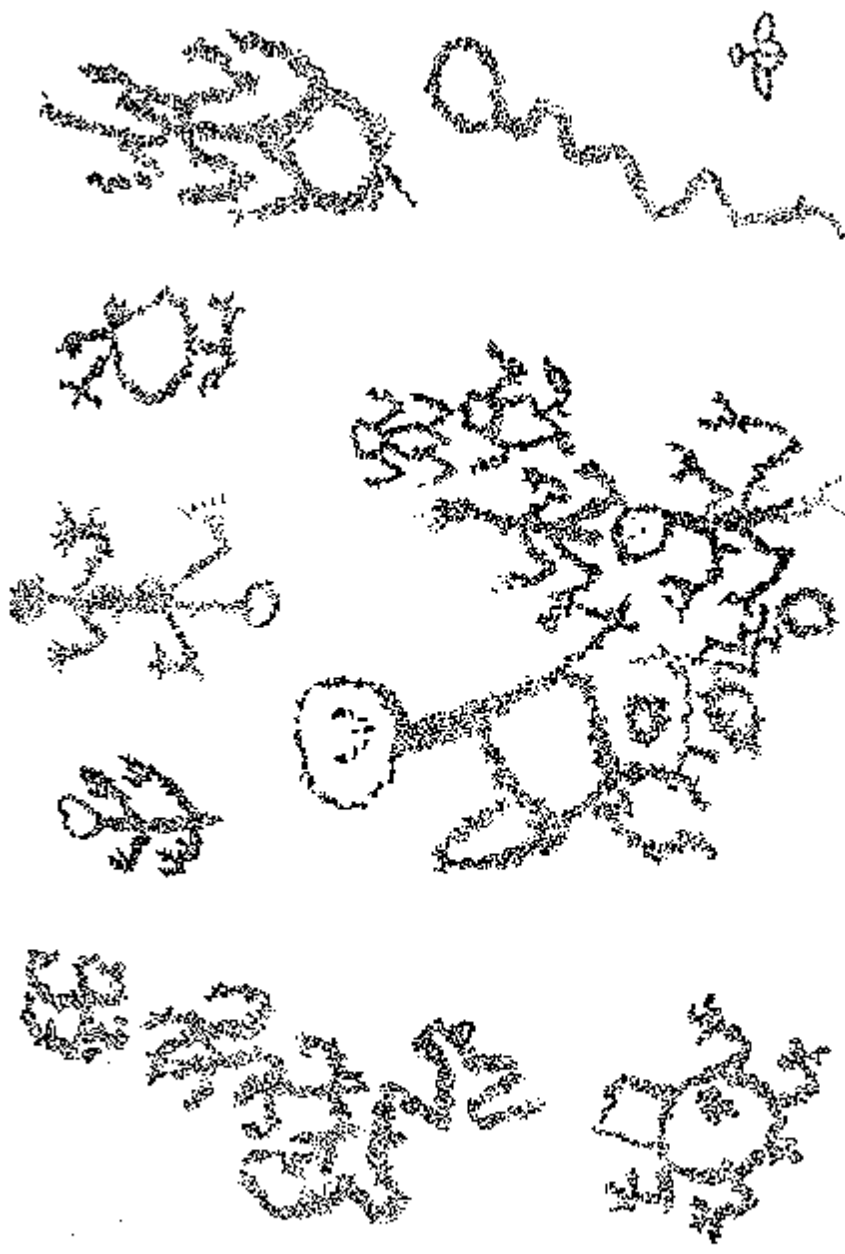




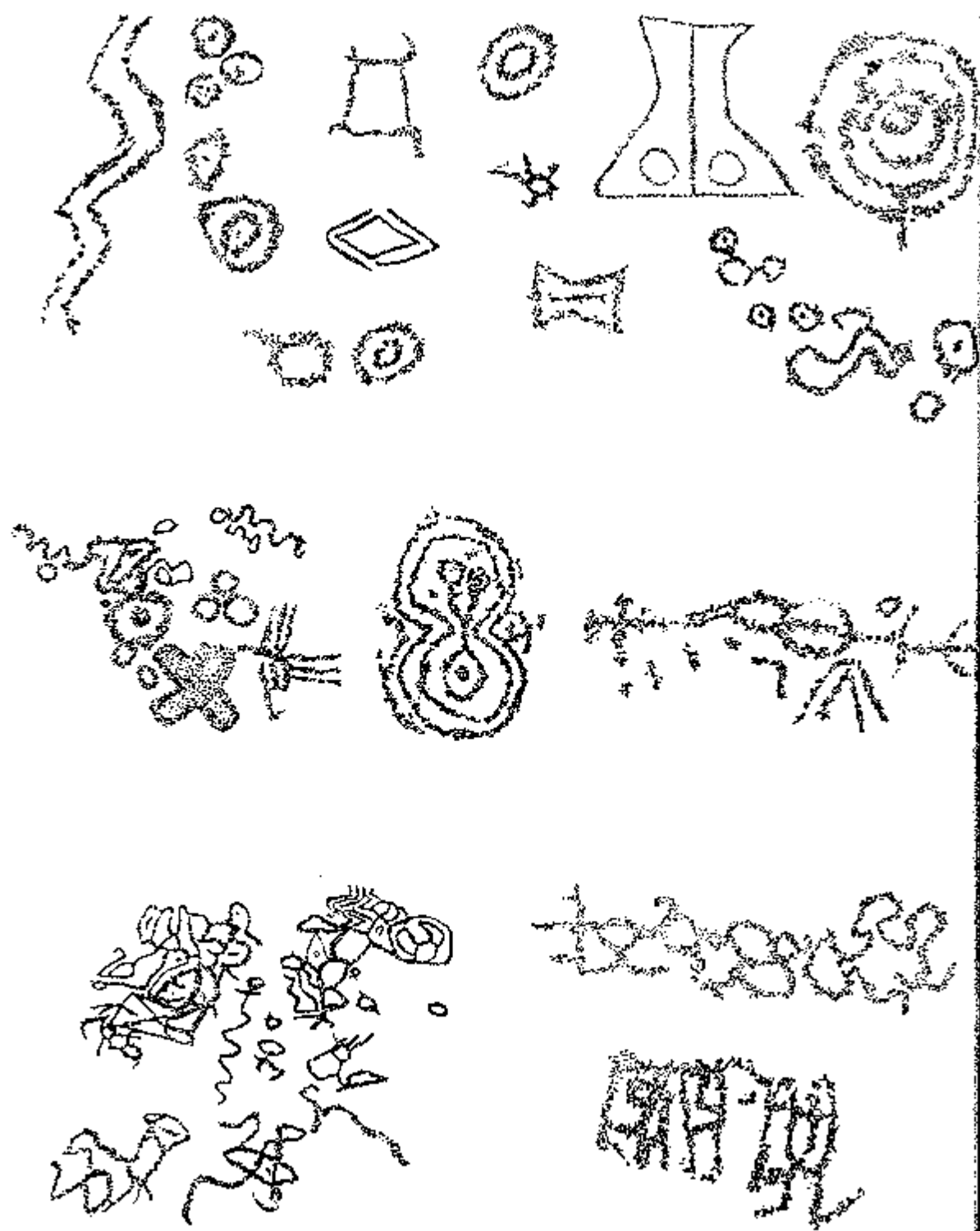
LAM. VI: PETROGLIFOS DEL CERRO TONGORTO. Bloque 10, cara horizontal.



LAM. VII: PETROGLIFOS DEL CERRO TONGORITO. Abstracción de la figura antropomorfa.



LAM. VIII: PETROGLIFOS DEL CERRO TONGORITO. Abstracción de las figuras zoomorfas.



LAM. IX. PETROGLIFOS DEL CERRO TONGORITO. Signos geométricos y laberínticos.

ambos lados de la nariz.

- Entre las piernas del antropomorfo anterior va otra figura que podría corresponder a la típica del estilo Limarí consistente en un círculo con dos apéndices verticales hacia abajo.

- Círculo muy pequeño con punto central.

- Línea serpentiforme.

- Conglomerado de cuatro ciculitos, tres en línea.

## 5. REFLEXIONES Y COMENTARIOS

Aunque es prematuro establecer relaciones del Tongorito con otras áreas, caben algunas reflexiones.

Los petroglifos de este yacimiento encuadran como es natural en el estilo de los otros sitios con petroglifos de la hoya, tales como Pedernales 2; El Chalaco; Cerro La Cabra; quebrada El Anchón, entre otros.

Presentan en general, en técnica y en alguna temática, similitudes con los petroglifos de los valles de más al norte del semiárido de Chile, como el Choapa, el Illapel y la cuenca del Limarí. V. gr. el rectángulo de lados curvilíneos del Bloque 11 y el círculo con dos apéndices del Bloque 4, entre otros son signos inequívocos del estilo Limarí. Se los encuentra también en el Choapa y en el curso superior del Illapel (Valdivieso, G. 1985).

El signo escudo del Bloque 6 relaciona levemente estos grabados con los del estilo Aconcagua, tan característico y frecuente en ese valle. Pero no debe extrañar que aún se lo encuentre aquí, en la latitud de Petorca, puesto que Gustavo Valdivieso (1985) informa de su presencia repetida en la zona precordillerana del río Illapel en los sitios de Santa Virginia, Huíntil Viejo y Los Mellizos, a unos 150 km al norte del Aconcagua.

La presencia en el Bloque 2, en el 4 y en el 6A de una figura de cuatro extremidades que se puede interpretar como un batracio, y a veces también como la estilización de un hombre, habla en favor del culto al sapo o, como dicen algunos rupestrologos, de la figura mitológica Hombre - Sapo. Es considerado portador de lluvia y por tanto símbolo del agua, cuya carencia es siempre temida en una zona sometida a severas sequías, y mueve a acciones propiciatorias y a la invocación de la divinidad para superarlas.

El signo "doble ocho" del Bloque 2 es sugerente y recuerda algunos signos del Cº El Buitre, en Ovalle que sin duda son partes de un culto a la fertilidad humana. Habría que tenerlo presente y estar atento al estudiar otros sitios de más al norte.

Los motivos geométricos como las variantes del círculo, espirales, líneas meándricas y laberínticas, etc. son comunes en la mayoría de los yacimientos de petroglifos del Norte Grande y del Norte Chico.

En Tongorito, en cambio, no hay representación de camélidos que son de alta frecuencia en casi todo el arte parietal chileno.

La carencia de materiales arqueológicos asociados a los bloques portadores del Tongorito, no nos permite dar una valoración cronológica al conjunto. Sin embargo, en la quebrada El Anchón afluente del río Sobrante, no lejos del Tongorito, encontramos en relación con un conjunto de petroglifos de carácter geométrico un sitio arqueológico con una ocupación tardía. No es precisable por ahora si se trata de la fase II o clásica del desarrollo diaguita chileno o de la fase de aculturación inca-diaguita. Podrían, pues, atribuirse a este tiempo prehispánico los petroglifos que nos preocupan. En este sentido creemos que apuntan los restos descritos por M. Rueda para Pedernales 1 (Rueda 1964).

Al observar los grabados se advierte que en su trazado han intervenido varias manos y acusan cierta dosis de diacronismo y superposición a través de la intensidad de coloración de la pátina, dentro de un estilo unitario.

Dado el aislamiento del cerro Tongorito y su dominio de un paisaje extenso de los valles que concurren a ese punto, tales como el Pedernal, el Chalaco, el Sobrante y, hacia abajo, el propio valle del Petorca, el sitio se puede interpretar como un lugar de culto prehistórico. Tal vez, de culto - por aquella representación reiterada del sapo -, en pro de la lluvia y del agua. Sería, pues, el Tongorito uno de esos lugares mágicos erigidos como templos al aire libre, como más de un rupestrologo ha expresado.

El yacimiento de Cº Tongorito es una agrupación pequeña que actúa como un eslabón entre dos universos mayores. Al ser incorporado en un trabajo más integrador, completo, como se pretende en el futuro, admitirá comparaciones y análisis estadísticos que puedan conducir a una mejor definición.

## BIBLIOGRAFIA

- CASTILLO, GASTON. 1985. "Revisión del arte rupestre Molle". En: "Estudios en Arte Rupestre en Chile", jornadas celebradas en agosto de 1983. Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago, pp. 173-194.
- IGUALT, FERNANDO. 1963. "Investigaciones de Petroglifos en Chincolco". En: "Arqueología de Chile Central y áreas vecinas". Actas del Tercer Congreso de Arqueología Chilena, celebrado en Viña del Mar en Marzo de 1964. pp. 125-129.
- MEDINA, JOSE T. 1882 (1952) "Los Aborígenes de Chile" - 2da. Edición. Fondo Histórico y Bibliográfico J. T. Medina - Santiago, Chile 1952.
- MOSTNY, G. y H. NIEMEYER. 1983. "Arte Rupestre Chileno". Serie del Patrimonio Cultural Chileno. Colección Historia del Arte Chileno Ministerio de Educación. 150 pp. Santiago, Chile.
- NIEMEYER F, HANS. 1960. "Algunas piedras tacitas en Coquimbo y Aconcagua". Revista Universitaria año XLIV de la Academia Chilena de Ciencias Naturales N23 - 1960. pp. 63-68.
- NIEMEYER F., HANS. 1964. "Petroglifos en el curso superior del río Aconcagua", En: "Arqueología de Chile Central y áreas vecinas". Actas del Tercer Congreso de Arqueología Chilena, realizado en Viña del Mar en Marzo de 1964. pp. 133-149.
- NIEMEYER F., HANS y J. MONTANE. 1968. "El Arte Rupestre indígena en la zona centro-sur Chileno". Actas y Memorias del 37 Congreso Internacional de Americanista T. II, celebrado en Mar del Plata en 1966. pp. 419-452. Buenos Aires, Argentina.
- NIEMEYER F., HANS. 1977. "Guía del Arte Rupestre de Chile". Manual publicado en los fascículos 35, 36 y 37 de Expedición a Chile. 118 pp' Editora Nacional Gabriela Mistral, Santiago.
- NIEMEYER F., HANS y PILAR CERECEDA. 1984. "Hidrografía de Chile" - VIII T. de la Colección Geografía de Chile del Instituto Geográfico Militar. 320 pp. Santiago, Chile.
- RUEDA, MARTA. 1964. "Dos cestos y restos textiles encontrados en la zona Central". En: "Arqueología de Chile Central y áreas vecinas". Actas del Tercer Congreso de Arqueología Chilena, realizado en Viña del Mar en Marzo de 1964. pp. 151-156.
- SANGUINETTI, NORMA. 1969. "Un petroglifo de Hierro Viejo (provincia de Aconcagua, Depto. de Petorca)". En: Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- STEBERG, RUBEN y NAZARENO CARVAJAL. 1988. "Red Vial incaica en los términos meridionales del Imperio: Tramo valle del Limarí - Valle del Maipo". Proceeding 45 Congreso Internacional de Americanistas. Bogotá, Colombia 1985 - "En la Frontera del Estado Inca". BAR International Series 442-1988.
- VALDIVIESO, GUSTAVO. 1985. "Informe de Práctica Profesional. Prospección Arqueológica del Curso Medio y Superior del valle del río Illapel - Prov. de Choapa. IV Región" - Universidad de Chile - Facultad de Filosofía, Humanidades y Educación - Depto. de Antropología - Práctica guiada por la Prof. Fernanda Falabella.

## ARTE RUPESTRE Y COMPUTACIÓN: LAS SORPRENDENTES POSIBILIDADES DE UN DIALOGO

Mario Consens

### RESUMEN

*Proponemos reconsiderar la utilización de la informática en arte rupestre, a través del análisis de algunos ejemplos de aplicación en nuestra área. De ellos se desprende que la computación es una herramienta de trabajo con limitaciones y posibilidades, orientadas y determinadas por el investigador.*

*Las incongruencias y limitaciones que surgen en el proceso de evaluación matemático-estadístico de los datos, pueden ser una forma de recuperar información cualitativa, válida culturalmente. Esta resulta ser tanto o más valiosa que el mismo ordenamiento de los datos. Para ello es imprescindible un diálogo entre el investigador y el sistema.*

Hace algunos años tuvimos la oportunidad de presentar en este país, lo que fuera uno de los primeros - sino el primer - trabajo en el cual las unidades de síntesis - estilos - de un conjunto de yacimientos, fueron obtenidos por la utilización de la computación (Consens, 1985a).

En aquel entonces habíamos acumulado información correspondiente a 124 yacimientos con alrededor de 6.000 unidades, producto de siete años de trabajo de campo en la provincia de San Luis (Rca. Argentina). Hoy, a la experiencia recogida en la explicitación de los procedimientos entonces utilizados, sumamos la nueva información que estamos rescatando en la vecina provincia de San Juan. Allí, durante los primeros cuatro años - y sólo en el valle homónimo - documentamos 165 yacimientos con unas 5000 unidades. Esto nos impone una recapitulación de los problemas y las ventajas que supone el uso en arqueología, de las técnicas de evaluación matemático-estadística y probabilística.

Una revisión de los trabajos publicados en nuestra área que utilizan este tipo de técnicas, indica que los mismos continúan siendo de aplicación muy limitada. Y, cuando lo hacen, no siempre operan adecuadamente con dichas técnicas, ni obtienen los beneficios plenos de su uso.

La afirmación anterior, es un reconocimiento de la genérica falta de preparación que los arqueólogos tenemos para la utilización de la computación. La misma no debería impedir sin embargo, nuestra conjunción en equipos interdisciplinarios que permitan superar esas limitaciones. Insistimos en el carácter interdisciplinario porque, la utilización del soft-

ware adecuado está íntimamente ligado a los objetivos del proyecto y a la pertinencia de los datos.

Pese a esta dificultad - y diremos que debido a ella - continuamos compartiendo la afirmación de Thomas de que la arqueología se vuelve "crecientemente cuantitativa, computarizada y estadística y que así debe ser" (1978:231).

Entendemos necesario recordar de aquel trabajo previo, más lo que posteriormente expusimos con mayor profundidad (Consens, 1986) que nuestro énfasis en el aporte matemático-estadístico y probabilístico no implica su hipervaloración en arqueología.

Porque será siempre el arqueólogo - y no las matrices y los datos - quién deberá legitimar culturalmente el método elegido y los datos de él emergentes.

No obstante lo anterior sostenemos que, en una arqueología como la actual, en la que las técnicas de recolección de campo y los procedimientos de análisis requirieron y generan importantes cantidades de unidades arqueológicas y mayores aún de información en lo que respecta a las relaciones de dichas unidades, desconocer o desdeñar el uso de las técnicas a que nos referimos, no contribuye más que a restringir significativamente los resultados de la investigación.

Por otra parte, esta comunicación procura contribuir con aquellas propuestas que estimulen la producción de trabajos que trasciendan el nivel descriptivo en las investigaciones del arte rupestre, tendiendo así a reducir y eliminar las severas limitaciones que hoy dificultan dicho progreso (ibid, 1987).

## NIVEL DE SINTESIS

El tercer nivel del proceso de investigación o nivel de síntesis (ibid, 1985b:26), es donde el investigador debe generar propuestas basadas en los aspectos cuantitativos y cualitativos de los datos provenientes del nivel anterior o de análisis, "ponderando relevancia y significación operativa" (Ibid, 1986:126). Será en ese tercer nivel que nuestra afirmación anterior es substancialmente válida.

Y es a partir de las propuestas generadas en el mismo, que el arqueólogo puede interpretar los datos, en el marco del proceso de la investigación.

A modo de ejemplo sintético, estívese lo que significa disponer de:

- unas 1.000 unidades en 4 sitios geográficos;
- proceder al análisis de los rasgos morfológicos y técnicos de dichas unidades;
- al establecimiento de relaciones de asociación o yuxtaposición para cada uno de los sitios y, de estos entre sí;

Debemos además adjuntar los resultados de diversos análisis que puedan comprender lo edáfico, geocronológico, la perturbación por meteorización, por actividad humana y animal post-deposicional, las correlaciones arqueológicas, los antecedentes y los aportes bibliográficos.

Será necesario sumar a lo anterior, las imprescindibles modificaciones que se producen en la información ya procesada y sobre el diseño mismo de la investigación que genera la retroalimentación de las proposiciones (por reformulación o incompatibilidad).

Es apropiado afirmar entonces, que difícilmente el arqueólogo sirviéndose de las técnicas convencionales, podrá describir siquiera - no ya procesar - la masa de información así producida.

Consideramos necesaria la asignación de particular importancia a este tercer nivel de síntesis. Si se nos permitiera subsumir conceptos y hasta enfatizar con exceso alguno, diríamos que es este el nivel donde se "hace" arqueología. En su extensión antropológica; en su vertiente creativa personal; en su aspecto científico de producir información controlada y controlable.

## LAS TECNICAS

La utilización de tablas de contingencia, seriación o computadoras no deja de ser una mera técnica analítica cuyo propósito básico es orde-

nar las unidades comparables en una dimensión simple, de forma tal que la posición de cada unidad, refleje su grado de similitud con las otras (Marquardt, 1982:408).

Recordemos que habíamos señalado tres limitaciones que acotan el uso de estas técnicas en arqueología. Dichas técnicas en realidad son sólo "una vía de análisis para los datos con que operamos en el nivel inferencial, para el rescate de regularidades culturales (Consens, 1985a:38).

El aspecto fundamental del correcto uso de estas técnicas, son los criterios de evaluación con que se debe proceder a su aplicación.

El arqueólogo puede encontrar dos aproximaciones respecto a cuales pueden ser los señalados criterios.

Una, es la evaluación de los datos utilizando la estadística descriptiva tradicional (Ehrenberg, 1981) a través del cálculo de las medias y desviaciones estandar de las cuantificaciones realizadas. De este modo es posible un manejo confirmatorio, a través de procedimientos analíticos establecidos. Se trata de una afirmación de lo expresado por los datos.

La otra aproximación, es la denominada "estadística resistente", que utiliza como elementos de análisis la mediana y la distancia intercuartil (Turkey, 1980). Nosotros consideramos que, a los efectos de la utilización en el campo de la arqueología, esta aproximación es altamente adecuada, porque "are little affected by extremes and outliers in the data" (Ibid:283).

Ella permite traducir las tendencias generadas en el análisis de los datos en términos de "significancia" o de "fortaleza" de los mismos; ambos susceptibles de ser cuantificados. O sea, se ajustan a las proposiciones de una arqueología que ofrece así la posibilidad del control y de la contrastación de las hipótesis sugeridas.

Nosotros - al apoyar esta última aproximación - no afirmamos que los valores extremos o remotos obtenidos en los datos, no pertenezcan al contexto arqueológico (vid infra). Pero sí sostenemos la existencia de dos aspectos que nos ayudarán a clarificar esta afirmación.

El primero es reconocer tanto el carácter relicto que intrínsecamente poseen las unidades arqueológicas, como la casuística que genera el rescate de la información contenida en un sitio, todo lo cual determina un importante halo de incertidumbre en la cuantificación de los datos recogidos.

El segundo: reconocer que una de las expecta-



tivas generadas en este nivel de la investigación, es lograr determinar padrones (no siendo nuestro propósito ahora el de evaluar si la cultura está realmente compuesta por padrones - Deetz, 1967:7 -). Y también reconocer que la significación y la adecuación de dichos padrones (Binford, 1972:247) está afectada directamente por esos valores extremos.

Debemos decir - para no caer en simplificaciones genéricas - que el carácter de descarte dado a un valor extremo, debería ser evaluado por el investigador por ponderación cualitativa o por redundancia inter-yacimientos.

Núñez, en el análisis del sitio Parcollo 1, lo señala claramente cuando, al referirse a las unidades de "mínima representación" (1970:80), afirma primero que estas no poseen "propiedades suficientemente diagnósticas". Y procede luego, ya en el análisis de asociación, a no considerar todas aquellas que no se relacionen con más de 5 unidades (ibid:52).

Al referirnos (vid supra) al contexto arqueológico, lo hacemos en esta oportunidad con un concepto específico y restringido. Porque dado que nuestro propósito en este trabajo atañe al tercer nivel del proceso de investigación, el concepto involucra a los "sistemas conductales" de la matriz arqueológica. Que son aquellos utilizados por los arqueólogos para inferir datos del registro hacia la matriz arqueológica, donde dichos datos y sus relaciones se originaron (Dean, 1982:383).

Por lo tanto la matriz con que operamos a lo largo del nivel de síntesis no contiene ya datos: trabajamos con los meta-datos.

## ALGUNOS EJEMPLOS DE APLICACION

Es conveniente ejemplificar nuestras previas afirmaciones con algunos casos concretos de utilización de técnicas estadísticas, a los efectos de desarrollar aspectos específicos.

Resulta ineludible referirnos en primer lugar al trabajo de Lorandí para el noroeste argentino, no sólo por su carácter pionero, sino por el volumen de provocante información que introducía en el ámbito de la investigación sudamericana.

Señalamos también con pesar, que el mismo no fue adecuadamente reconocido por los investigadores (en términos generales). Hoy entendemos que es mucho más valioso el proceso realizado en dicha investigación, que sus mismos resultados (1966).

Quizá en desacuerdo con alguno de los colegas, entendemos que la anécdota de dicha publicación fue la forma de obtención de los datos e incluso de los estilos en él propuestos. Estilos que hoy - 20 años después - pudiéramos decir que están inadecuadamente fundamentados en tipos que sólo poseen entre el 2 y el 12% del peso total de la información manejada, y que entonces, no son relevantes para la misma propuesta realizada.

Lo importante de dicha publicación hubiese sido el haberse acrecido - aún por la vía del análisis y reacción como lo hizo Schobinger (1971) - a los procedimientos utilizados por Lorandí porque, de su estudio, se hubiesen generado nuevas propuestas y habriase despertado el interés principalmente en la formación académica, por el análisis matemático-probabilístico en arqueología. Se perdieron 20 años de aproximaciones analíticas diversas a las entonces manejadas.

Otro ejemplo es el generado en el mismo decenio por L. Núñez, quien expone el análisis de los datos por frecuencias relativas. trabajo este que aún hoy, continúa siendo de referencia primaria (1970).

Al presentar sus resultados, Núñez establece el objetivo al que apunta su análisis: "identificar una corriente de tráfico prehispánico desde el valle de Tarapacá al interior" (ibid:95). El vínculo lo procura establecer entre los sitios Tarapacá 47 y Parcollo 1, en el norte de Chile.

Concordamos con los planteos arqueológicos, demográficos y ambientales de este investigador, pero planteamos también una interesante observación que emerge del manejo de sus propios datos.

En el análisis cuantitativo de los tipos - por Núñez denominados "elementos" - que se hallan presentes en ambos sitios y que son los que le permiten fundamentar su hipótesis, es el sitio Parcollo y no el de Tarapacá, que contribuye con el mayor peso de la información. Lo hace con más del doble de la frecuencia (66.36 %) que su par. Pero el análisis individual indica que Parcollo posee apenas la mitad de las unidades de Tarapacá.

Si analizamos luego el total de los 22 tipos que son comunes a ambos sitios, con apenas 8 de ellos (un 37 %) generamos más de un 80% del total de esa información. Lo cual nos lleva a sugerir la importancia de esos 8 tipos como auténticos indicadores estilísticos dentro del total de los 63 tipos establecidos entre ambos sitios (ele-

mentos Nº 1, 27a, 26, 21a, 32a, 7, 5 y 6 en orden decreciente de frecuencia relativa). Esta es una necesaria valoración cuanti-cualitativa.

Hay otra posible valoración de ese conjunto de tipos comunes, que nos permite señalar la diferencia de información que aportan dos de esos elementos-tipos.

Los círculos en Tarapacá 47 son casi el 40% del aporte total de los datos del sitio, frente a apenas un 7% en Parcollo 1. Mientras que los "camélidos complejos de cuerpo lleno" de Parcollo superan 35 a 1, el aporte de Tarapacá.

Estos mismos re-análisis tienden obviamente a reforzar las propuestas de Núñez (Ibid: 85 y 88) respecto al carácter diferencial funcional de ambos sitios (centro de tráfico regional y campo ceremonial respectivamente). Pero no sólo porque las cifras así lo indiquen, si no, porque pensamos que su coherencia - en relación a los explicitados objetivos - agrega un nuevo aporte a las proposiciones de Núñez.

Estos mismos re-análisis dejan abierto un más que interesante problema. Los auquénidos (pero ahora los esquemáticos) presentan una supremacía de 2,5 a 1 de Parcollo sobre Tarapacá, lo que establece una significativa diferencia en el volumen de información aportada por los camélidos en base a su morfología. Si a esto agregamos que en un trabajo posterior (ibid, 1985) es solamente este último tipo de auquénido el que se halla también presente en el sitio oficina Mapocho (hacia la costa), la interrogante obvia que se nos presenta es saber si el particular aporte de los auquénidos esquemáticos en el desierto, no tiene acaso una significación cultural y cronológica que Núñez no llegó entonces a plantear.

Un tercer y último ejemplo de publicación sobre el tema, utiliza tablas generadas por el uso de computadoras. Es el de Ballereau et alii (1986) sobre los petroglifos de la Quebrada Las Pintadas, en el Norte Chico.

Las tablas presentadas en este ejemplo, en realidad son sólo un medio descriptivo, con indicación de presencia y ausencia de tipos ya previamente definidos.

Entendemos necesario destacar que dicha publicación expone luego tablas de frecuencia relativas presentadas en una forma que nada ayuda a su percepción y menos aún a su comprensión de acuerdo a lo que cabe exigir de tal forma de presentación (Ehrenberg 1977, 1978, 1981 y 1982, fi-de Barry Lewis, 1986:278). Aspecto este - el de la presentación - que es tan importante como la

misma aplicación de las técnicas, pues de lo contrario se dificulta o imposibilita la comunicación, el medio de expresar conocimiento de carácter científico.

Otro de los aspectos necesarios de precisar de dicha publicación es su carencia en señalar el grado de indeterminación con el que se realizan las operaciones, puesto que de la población total del sitio, el procesador de los datos simplemente elimina el 21% (Ballereau et alii, 1986:145). Compárese esa cifra con la del 0.0017% por nosotros manejada en otro ejemplo (Consens, 1985a:39).

Entendemos que estos re-análisis no sólo cumplen con el propósito científico de la verificación y contrastación de los datos, imprescindible con el carácter científico asignado, sino también el de saber si con ellos es posible plantear algo más que una descripción.

Es así que en esta última publicación del total de los 56 tipos presentados, 8 de ellos (un 14 %) aportan el 64% del total de la información, cifra que, cuando es corregida por población descartada, pasa a descender a apenas un 50%. Pero además, la variación de las frecuencias relativas entre uno y otro de esos 8 tipos que pudiéramos considerar como destacados o notorios se halla sólo entre el 3% y cifras inferiores al 1%. lo cual cuestiona - al menos en su evaluación matemática - la significancia de toda la operación. Obviamente los posibles resultados de operar con tales entornos se traducen en propuestas abiertas a la especulación.

Lo que más sorprende de la referida publicación, son sus conclusiones. Porque luego de haber utilizado más de 100 páginas en describir lo estadístico y haber declarado expresamente en el principio que "Ce sont les commentaires et les réflexions que nous inspirent ces tableaux qui nous permettent de tirer les conclusions de ce travail", el miembro del equipo que operó con los cuadros analíticos, establece un total de 5 ultra sintéticas conclusiones, de las cuales apenas una hace referencia siquiera a los resultados de los procedimientos matemáticos utilizados.

Y decimos que sólo "hace referencia", porque la conclusión de dicho investigador respecto a los tipos es "qu'il ne se agit pas d'une écriture" (Ibid: 68).

Decimos primeramente que esa afirmación no emerge - ni puede hacerlo - en razón del tratamiento matemático utilizado: es, en función del mismo absolutamente gratuita. Agregamos ade-

más que desde hace varias decenas de años los arqueólogos que trabajan con arte rupestre en este continente han llegado a idéntica conclusión (aunque no hayan utilizado computadoras).

## CONSIDERACIONES ULTIMAS

Lo fundamental de este trabajo no es realizar una crítica a las publicaciones mencionadas, sino en obtener a través de ejemplos concretos modos de operar con técnicas de las ciencias denominadas "duras" y en particular de la computación. Son vías que pueden generar nuevos aportes por el uso de técnicas de aproximación estadística y probabilística, pero que están ligadas a objetivos precisos y el uso de técnicas apropiadas a los mismos y a los datos disponibles.

Es también nuestro propósito señalar que el uso de estas técnicas por tablas o computadoras - ambos en esencia ordenadores de información - sólo es compatible con la intervención del investigador. Es allí donde las mismas tienen validez y se enriquecen en forma extraordinaria.

Los arqueólogos no podemos ser meros agentes pasivos de la transformación icónica y hasta simbólica de los datos que proporcionamos (Consens, 1986:103). Por el contrario, debemos colaborar en la reformulación de éstos, para generar formas distintas de percibir y visualizar la información.

Esta reestructuración de la información lograda principalmente por el uso de computadoras, está lejos de procurar ser apenas un artificio visual, tal como las múltiples combinaciones de un caleidoscopio compuestas siempre por las mismas unidades generatrices.

Debemos reconocer que la investigación arqueológica procura como resultados metas que desconocemos. Por lo tanto, todo método que nos proporcione nuevas perspectivas, diferentes ángulos de percepción de las síntesis, colaborará en evitar que caigamos en propuestas pragmáticas o apriorísticas.

Destacamos en particular - y en base a nuestra experiencia - que los aspectos más salientes del trabajo con programas estadísticos-probabilísticos no han sido las confirmaciones, sino curiosamente las hipótesis nulas o los datos no relevantes. Y ello ha sido así, porque al analizar la alimentación de los datos que conducen a tales resultados, descubrimos inconsistencias tanto en las definiciones operativas utilizadas, como en las unidades y las correlaciones.

Es tan amplio el campo que se abre de este re-análisis que muchas veces termina afectando el total del diseño de nuestra investigación. Es una oportunidad de crear nuevas opciones para elaborar los productos de nuestra actividad de campo. Y ello es posible a través de ese diálogo entre los datos - aún aquellos incongruentes con la hipótesis - generados y el investigador que los alimenta.

Es un diálogo que no todos hemos percibido y reconocido como posible.

Señalamos - aunque resulte obvio por uno de los ejemplos citados - lo que enfatizáramos años atrás: introducir técnicas nuevas "no es jamás un objetivo "per se" (Consens, 1985b:24). Las técnicas deben ser utilizadas como meras herramientas para la obtención de propuestas con significado cultural.

Indicamos algunas - entre las múltiples - posibilidades que ese diálogo ofrece:

- a) Crear modelos de sitios "tipo" para contrastarlo con los datos reales;
- b) Crear modelos de estilos para experimentar su posible existencia y dispersión;
- c) Convalidar los límites de dispersión establecidos para los estilos propuestos, tanto por "tema" como por "motivo";
- d) Evaluar la existencia de "fases" o "fascies" (sub-unidades temporales y espaciales) dentro de cada estilo;
- e) Individualizar los motivos y temas comunes a dos o más estilos, evitando su erróneo uso como indicador estilístico ("rupestrema índice: Ibid, 1986:111).

Finalizamos reiterando que nuestro objetivo es el de señalar la potencialidad de esta clase de operaciones, donde el investigador es quien orienta y determina los límites de la información contenida en los datos y en sus relaciones.

Es ese vínculo dialéctico entre los datos ordenados (y retroalimentados) y la visión arqueológica del investigador, el que fundamenta el uso de ordenadores y de aportes estadísticos-probabilísticos en arqueología, y el que le permite obtener además, hipótesis de alternativa que usualmente no son siquiera concebidas en la etapa inicial del diseño del proceso de investigación.

## AGRADECIMIENTOS

A L. Núñez, H. Niemeyer y A.M. Lorandi por permitirme utilizar los resultados de sus investi-

gaciones, como aporte en este trabajo.

A G. Ampuero, por facilitarme con generosidad bibliografía específica.

A E. Alvarez, por su dedicación en el asesoramiento de la información matemática y en los programas de computación.

A A. Da Luz por las sugerencias y aportes realizados para esclarecer los conceptos expuestos.

#### BIBLIOGRAFIA.

BALLEREAU, D. et al. 1986 "Les gravures rupestres de la Quebrada Las Pintadas de Marquesa (Norte Chico, Chili)". Editions recherche sur les Civilisations, Cahier N° 18, pp. 236. Paris, Francia.

BARRY LEWIS, R. 1986 "The Analysis of Contingency Tables in Archaeology" Vol. 9. M. Schiffer (ed.) pp. 227-310. Academic Press. Orlando, USA.

BINFORD, LEWIS R. 1972. "Model Building-Paradigms, and the Current State of Palaeolithic Research". En "An Archaeological Perspective" pp. 244-294. Academic Press. Nueva York, USA.

CONSENS, Mario. 1985a "Utilización de la informática en la determinación de estilos de arte rupestre: un ejemplo de análisis factorial de correspondencia". En "Estudios en arte Rupestre", C. Aldunate, J. Berenger y V. Castro (eds.), pp.37-58. Museo Chileno de Arte Precolombino. Santiago, Chile.

--- 1985b "La arqueología como fundamento de la utilización de técnicas y métodos en los procesos de investigación del arte rupestre". Revista do CEPA Vol. 12, N°14:13-47. Santa Cruz do Sul, Brasil.

--- 1986 "San Luis. El arte rupestre de sus sierras". Dirección Provincial de Cultura, 2 tomos. San Luis, Argentina.

--- 1987 "Arte rupestre americano: los mitos y la realidad en los procesos de su investigación". En Actas del VIII Simposium Internacional de Arte

Rupestre Americano. Museo del Hombre Dominicano, pp.255-271. Santo domingo. Rca. Dominicana.

DEAN, Jeffrey S. 1982 "Independent Dating in Archaeological Analysis". En "Advances in Archaeological method and Theory". M. B. Schiffer (Ed.) pp. 373-411. Nueva York, USA.

DEETZ, J. 1967 "Invitation to Archaeology". Natural History Press. 38 pp. Nueva York, USA.

EHRENBERG, A.S.C. 1981. "The problem of Numcracy". The American Statistician 35: 67-71. USA.

LORANDI, Ana Maria. 1966. "El arte rupestre del Noroeste argentino (Area del norte de la Rioja sur y centro de Catamarca)". Dédalo Año II N° 4:15-172. San Pablo, Brasil.

MARQUARDT, William H. 1982. "Advances in Archaeological Seriation". En "Advances in Archaeological Method and Theory". M.B. Schiffer (d.) pp. 416-464. Nueva York, USA.

NUÑEZ, Lautaro. 1970 "Estudio comparativo sobre petroglifos del norte de Chile". En *Annals of the Naprstek Museum* 4:36-153. Praga, Checoslovaquia.

--- 1985 "Petroglifos y tráfico en el desierto chileno". En "Estudios en Arte Rupestre". C. Aldunate, J. Berenger y V. Castro (Eds.) pp.243-264. Museo Chileno de Arte Precolombino. Santiago, Chile.

SCHOBINGER, Juan. 1971. "Reseñas". *Anales de Arqueología y Etnografía* Tomo XXIV-XXV: 298-302. Mendoza, Argentina.

THOMAS, D. A. 1978. "the awful truth about statistics in archaeology". *American Antiquity* 43 (2): 231-244. Washington, USA.

TURKEY, J.W. 1980 "We need both exploratory and confirmatory". *The American Statistician* 34:23-25. USA.

# LA DECORACION ACONCAGUA: ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE SU ESTILO Y SIGNIFICADO(\*)

Eliana Durán S. (\*\*)

Mauricio Massone M. (\*\*\*)

Claudio Massone M. (\*\*\*\*)

## RESUMEN

*Se analizan las colecciones cerámicas pertenecientes a 14 sitios arqueológicos ubicados tanto en la cuenca de los ríos Maipo-Mapocho como en la cuenca del Aconcagua. La investigación tiene como propósito por una parte, establecer los patrones de asociación entre motivos decorativos, ordenación, forma cerámica, tratamiento de superficie y color, y por otra, interpretar su significado en relación a la organización social del Complejo Cultural Aconcagua.*

*El conjunto de datos tabulados se somete a estudios de frecuencias relativas, análisis numéricos mediante el uso del índice de Jaccard y a test de asociación.*

*De este estudio se infieren algunas hipótesis en relación a la estructura y significado de la decoración Aconcagua.*

## 1. INTRODUCCION

A partir de 1977 definimos los cuatro principales tipos cerámicos que caracterizan al Complejo Cultural Aconcagua, perteneciente al Período Agroalfarero Tardío de Chile Central (Massone, M. 1978; Durán, y E. Massone, M. 1979; Massone, M. 1979; Durán, E. 1979; Massone, M. 1980; Durán, E. y M. T. Plancilla 1989.).

El estudio de estos tipos cerámicos ha hecho énfasis en características generales de la decoración sin detenerse en un análisis más profundo de su estilo y significado.

La presente investigación tiene como principales objetivos:

- 1.- Establecer los patrones de asociación entre los motivos decorativos, su ordenación, la forma cerámica que los contiene, el tratamiento de superficie y color aplicado a esta última, a nivel de colección.
- 2.- Interpretar su significado en referencia a la organización social correspondiente al Complejo Cultural Aconcagua, desde una perspectiva espacial y temporal.

Para este fin se analizan las colecciones provenientes de catorce yacimientos arqueológicos situados tanto en la cuenca de los ríos Maipo-Mapocho como en la cuenca del Aconca-

gua: colección de San Bernardo custodiada por el Prof. Alberto Medina; Bellavista, Museo Arqueológico de Santiago; Rautén y el Palomar, Museo Histórico Nacional; María Pinto, Lampa, Tiltil, Hucchún y Talagante, Museo Nacional de Historia Natural; Bellavista y El Higueral, Museo Arqueológico de Los Andes; Olmué, Miraflores y Piguchén, Museo Francisco Fonck; Quilpué, Museo de Historia Natural de Valparaíso, con un total de ciento cincuenta cerámicos completos, de las cuales sesenta y nueve corresponden a la cuenca Maipo-Mapocho y ochenta y uno a la cuenca del Aconcagua.

## II. ANALISIS DE LOS DATOS

### A. BASE DE DATOS

El resultado de los estudios anteriores y una revisión del material cerámico permitió definir un adecuado conjunto de criterios tipológicos que constituyeron la base para la tabulación de los datos, orientada a un posterior estudio comparativo que ha hecho posible alcanzar un primer nivel de interpretación.

Para este fin se consideraron las siguientes categorías:

- 1.- Motivos

(\*) Proyecto FONDECYT 88/1122

(\*\*) Museo Nacional de Historia Natural; Sección Antropología.

(\*\*\*) Departamento de Museos, Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos.

(\*\*\*\*) Departamento de Antropología, Universidad de Chile.



35. Sgado triangular	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36. Triángulos convergentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37. Triángulos convergentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38. Escalónido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39. Terna u píala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40. Ángulos alternos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

II. ORDENACION																				
I. BARRILLA																				
1. Teoría	7	4	5	9	3	3	4	3	3	1	3	1	2	-	-	-	-	-	-	-
2. Geométrica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Geométrica	2	2	3	2	3	4	3	3	-	4	2	2	-	5	3	2	-	2	-	2
4. Banda horizontal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Banda vertical	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Compos. cuadrilaterales	2	-	3	-	1	-	1	-	3	-	1	-	3	-	1	-	1	-	1	-
7. Glorias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Campos triangulares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

III. TANTANIELO SUPERFICIE																				
1. Luz	2	-	1	-	1	-	2	1	3	-	2	-	2	-	2	1	3	2	-	-
2. Pólio	2	4	9	6	14	9	3	2	7	1	2	9	1	2	17	3	2	3	2	-
3. Algado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Algado	1	1	3	-	4	3	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Píala	9	9	9	12	15	11	5	3	10	9	-	-	10	10	3	7	27	6	2	4
6. Escala liada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

IV. FORMA																				
1. Verdadera	5	7	5	-	3	-	1	-	7	-	2	-	3	-	3	-	3	-	1	5
2. Olla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Jorro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Taza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Píala	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

V. COLOR																				
1. Crema rosado	2	-	3	-	1	-	3	-	1	-	2	-	3	-	2	-	3	-	1	5
2. Blanco	2	3	-	1	3	-	3	1	3	1	3	1	2	6	7	2	1	3	2	4
3. Rojo	2	2	3	2	4	-	1	3	2	2	-	3	2	2	2	2	3	1	3	4
4. Negro	9	6	9	8	12	9	15	5	4	10	9	4	7	10	5	3	4	3	4	2

- 2.- Ordenación
- 3.- Color de la decoración
- 4.- Tratamiento de superficie
- 5.- Formas

En la primera categoría se identificaron 44 motivos que se presentan tanto aislados como en variadas combinaciones. En la segunda categoría se distinguieron 8 modalidades de ordenación de los motivos, tanto en la cara interna como en la externa de los ceramios. La tercera categoría consideró el color de la decoración, estableciéndose el uso de cuatro de ellos. Las dos categorías restantes guardan relación con el tratamiento de superficie y las formas de la cerámica como entidades de análisis complementarias. (Tabla Datos Frecuencia N°1).

Una vez tabulados los datos obtenidos en las diferentes categorías, fueron sometidos a estudios de frecuencias relativas, a análisis numéricos usando el índice de Jaccard, que permitió la confección de dendrogramas y a test de asociación referido a la interrelación observable entre éstos.

## B. FRECUENCIA RELATIVAS

El análisis porcentual fue aplicado a ceramios del tipo Aconcagua Salmón en sus distintas variedades, del tipo rojo engobado en su variedad decorada y del tipo tricromo engobado.

El estudio de la muestra presentó la dominancia de algunos motivos, siendo los más populares:

### Cuenca Maipo-Mapocho

1.- Pestañas solas y asociadas a otros motivos.	12,9%
2.- Línea basal.	12,5
3.- Línea de borde.	11,6
4.- Trinacrio.	10,1
5.- Líneas paralelas rectas.	8,5
6.- Angulos paralelos	7,7

### Cuenca de Aconcagua

1.- Cruz	14,9%
2.- Línea de borde	10,5
3.- Angulos paralelos	9,5
4.- Triángulo	8,8
5.- Líneas paralelas rectas	7,4
6.- Pestañas solas o asociadas a otros motivos	5,7
7.- Línea basal	5,7

Para el universo total de datos, cuenca Maipo-Mapocho y cuenca del Aconcagua, se puede concluir que la cerámica decorada presenta los siguientes motivos dominantes (fig. 1):

1.- Línea de borde	11,2%
2.- Pestañas solas y asociadas a otros motivos.	10,2
3.- Línea basal	9,8
4.- Angulos paralelos	8,4
5.- Líneas paralelas rectas	8,1
6.- Trinacrio	7,6
7.- Cruz	6,8

En cuanto a la ordenación de los motivos en la superficie cerámica, las modalidades más frecuentes son:

### Cuenca Maipo-Mapocho

1.- Tripartita	44,4 %
2.- Banda horizontal	26,8
3.- Cuadripartita	14,4
4.- Campos	9,2

### Cuenca del Aconcagua

1.- Cuadripartita	35,2 %
2.- Banda horizontal	33,6
3.- Tripartita	12,5
4.- Campos	7,8

En relación al conjunto total de datos conocidos para la cuenca Maipo-Mapocho y cuenca del Aconcagua se puede destacar las siguientes ordenaciones:

1.- Tripartita	28,6 %
2.- Banda horizontal	28,6
3.- Cuadripartita	22,8
4.- Campos	12,2

Con respecto al uso del color en la decoración, se ha podido constatar que existe una relación de dominancia distinta en las dos áreas estudiadas.

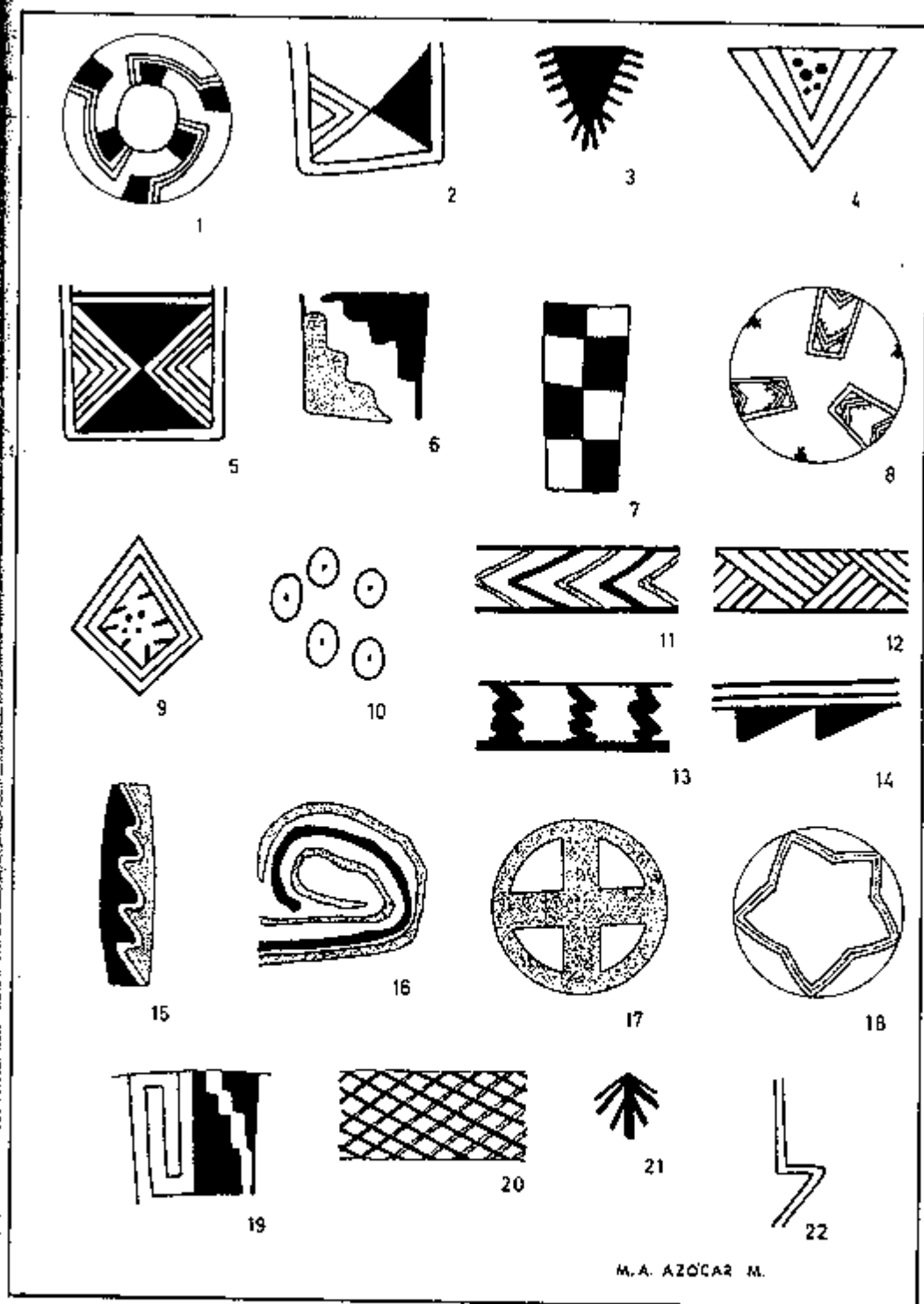
### Cuenca Maipo-Mapocho

1.- Negro	73,5 %
2.- Rojo	16,0
3.- Blanco	10,5

### Cuenca del Aconcagua

1.- Rojo	44,4 %
2.- Negro	31,2
3.- Blanco	23,8





M. A. AZÓCAR M.

1. Motivos decorativos de la cerámica Aconcagua.  
 1. Trinacrio; 2. Un par de triángulos opuestos por el vértice; 3. Triángulo con pestañas; 4. Triángulo con motivos incluidos;  
 5. Dos pares de triángulos opuestos por el vértice; 6. Triángulos escalonados opuestos por la base; 7. Escaque; 8. Rectángulos  
 convergentes con motivos incluidos; 9. Rombos con motivos incluidos; 10. Círculos con punto central; 11. Angulos paralelos;  
 12. Líneas paralelas oblicuas; 13. Zig zag; 14. Bidentado; 15. Aserrado; 16. Espiral; 17. Cruz; 18. Estrella; 19. Greca;  
 20. Reticulado; 21. Pestaña; 22. Líneas paralelas quebradas.

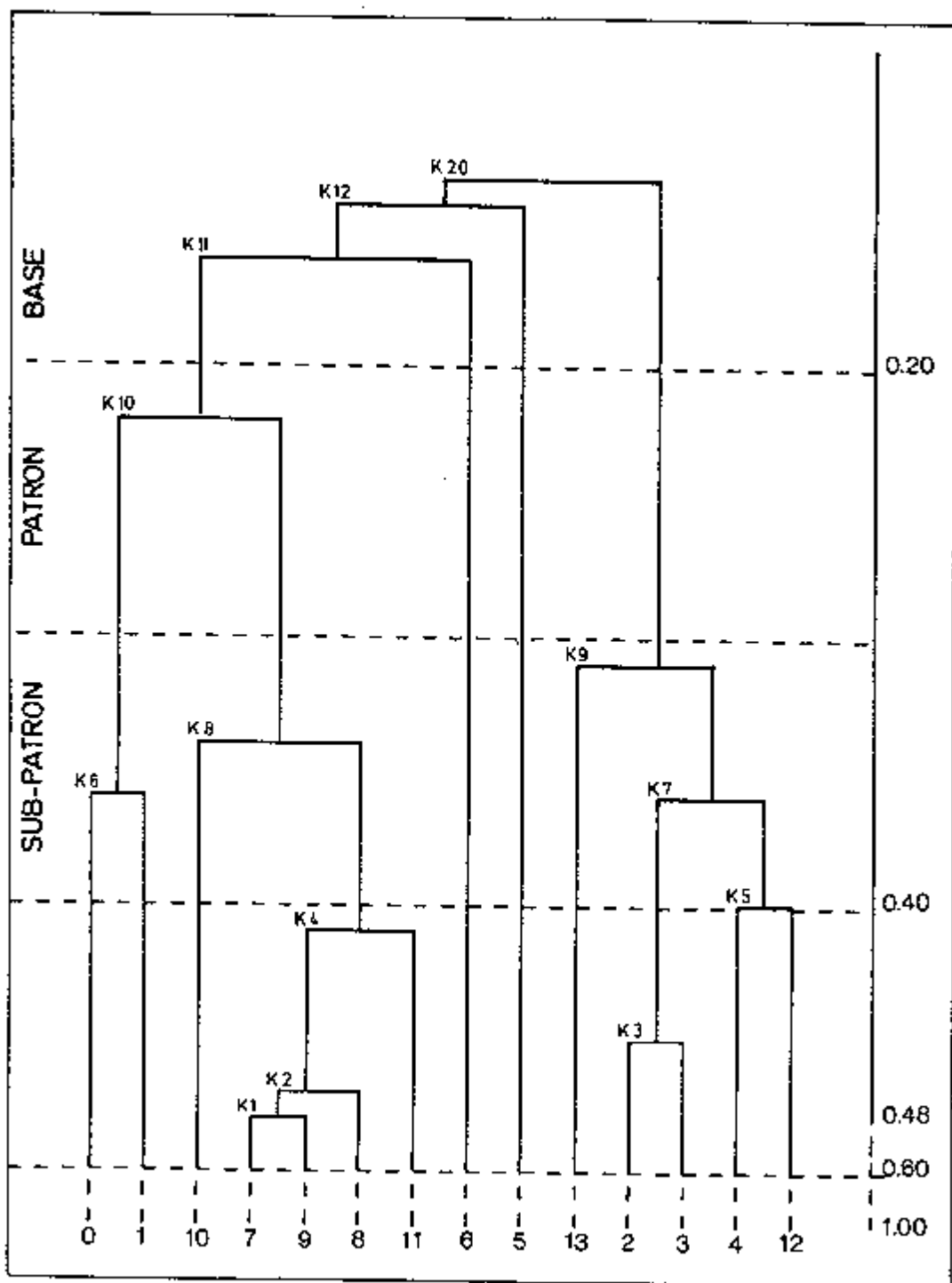


Fig. 2. PATRONES OCUPACIONALES.

Fig. 3 ATRIBUTOS UNIVERSO CERAMICO

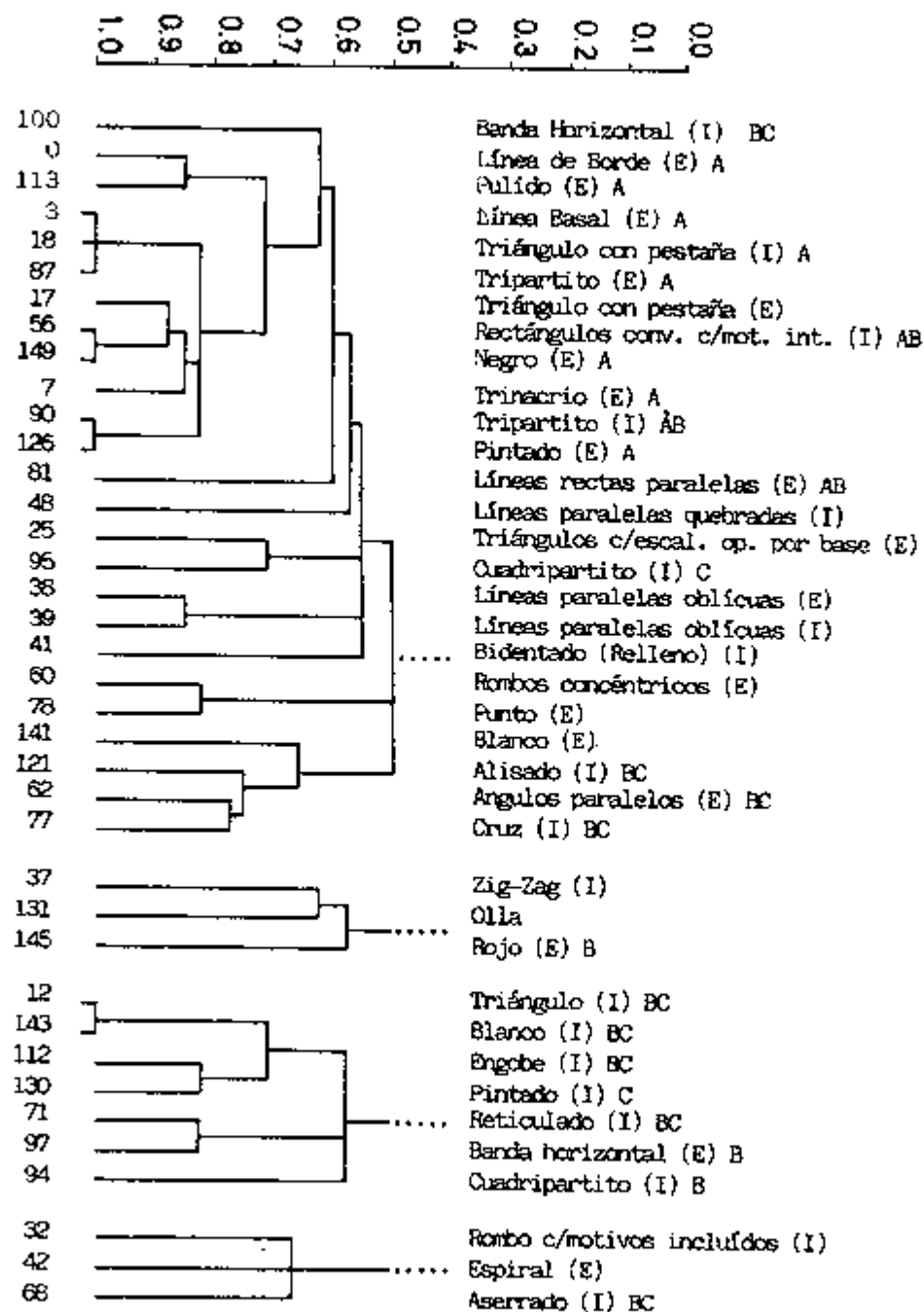


FIG.3 cont.

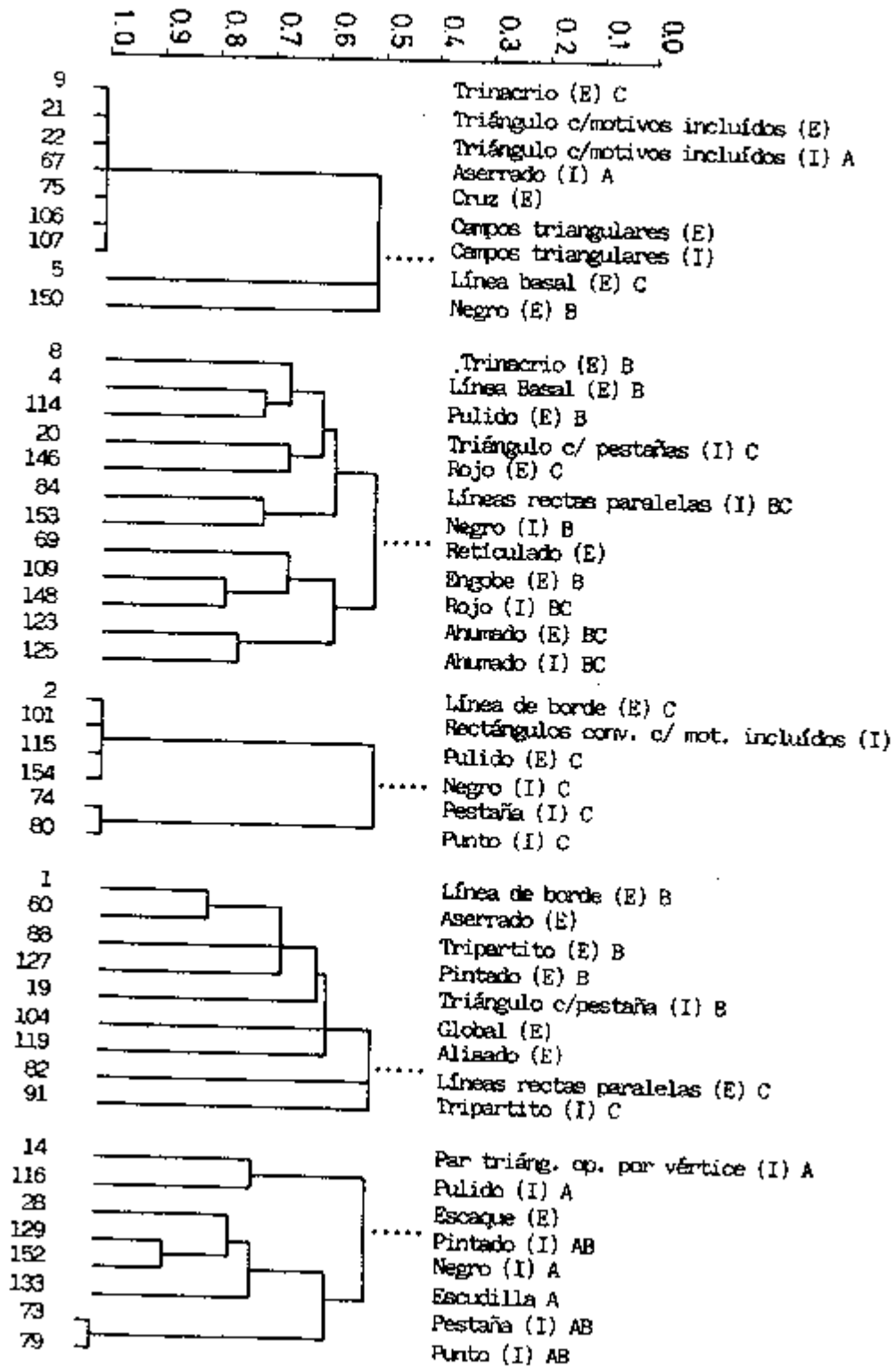


FIG.3 cont.

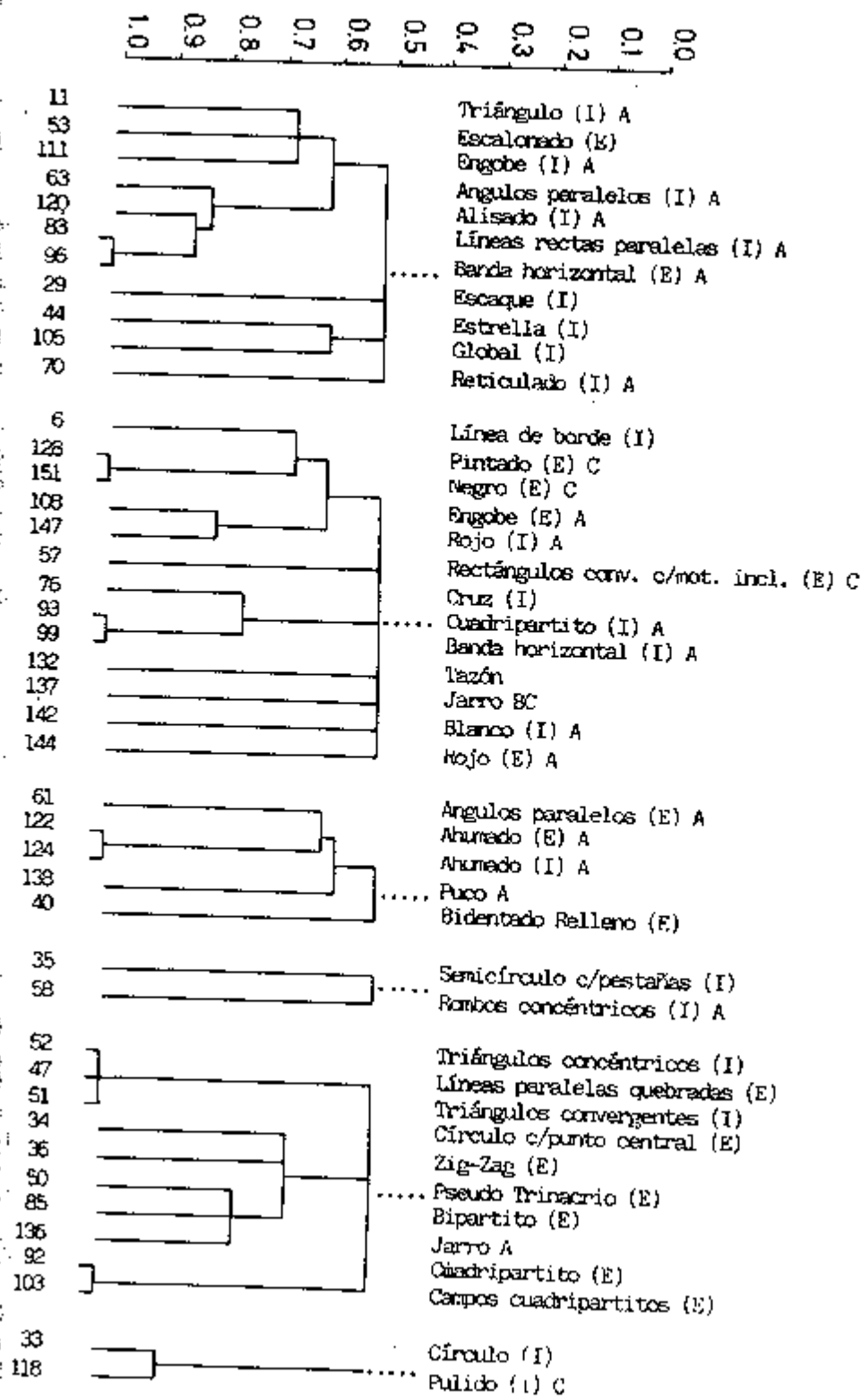
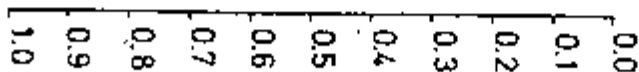
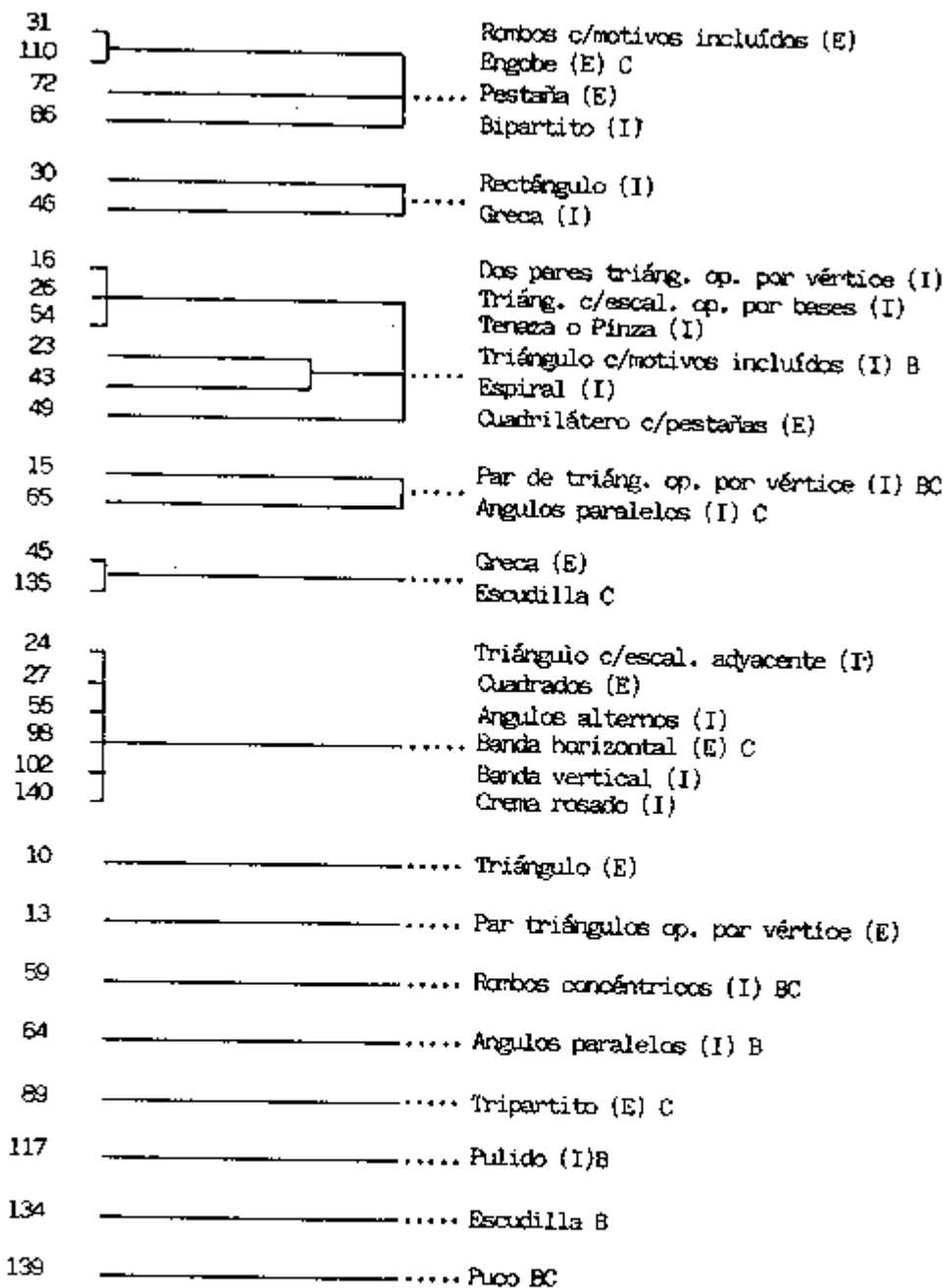


FIG.3 cont.



Finalmente, podemos decir que la forma dominante de la cerámica Aconcagua decorada, es en ambas áreas la escudilla (68,0%), en tanto que se aprecia como segunda dominancia el puco (20,3%) en la cuenca Maipo-Mapocho y los jarros (9,9%) en la cuenca de Aconcagua.

### C. TRANSFORMACION DE LA BASE DE DATOS.

Los antecedentes consignados en la tabla que contiene la base de datos empleada para el estudio (tabla N°1) necesita una transformación para ser procesados, de acuerdo con una estrategia de análisis numérico basado en el cálculo de índice de Jaccard y en la consiguiente taxonomía numérica.

Los datos originales corresponden al tipo denominado "multiestado" (Crisci 1980). Los datos que pueden operar con el índice de Jaccard y las taxonomías numéricas que de él se derivan deben corresponder al tipo denominado "doble estado" (cf. loc. cit.) vale decir que denoten presencia o ausencia de un determinado rasgo o atributo.

Por consiguiente se procedió a modificar los

datos originales. Como primer paso se ordenaron de mayor a menor las frecuencias observadas en relación a cada uno de los atributos que configuran las categorías de motivos, ordenación, color de la decoración, tratamiento de superficie y formas.

A continuación se aplicó el testy "ABC", llamado así porque hace referencia a tres rangos posibles. El rango A da cuenta del 70 al 80% de las frecuencias observadas de cada atributo. El rango B contiene las frecuencias comprendidas entre el 20 y el 25%. Finalmente, el rango C es el conjunto dado por el resto de las frecuencias.

De acuerdo a esta aplicación, por lo general los atributos se especificaron en los rangos A, B y C quedando aptos para ser manejados como datos doble-estado. Algunos atributos no necesitaron ser sometidos al test "ABC" ya que siendo su mayor frecuencia real observada, igual o menor que tres, se estimó conveniente tratarlos directamente como datos doble-estado de presencia y ausencia.

La modificación de la base original de datos a través de la técnica descrita queda consignada en la Tabla N° 2.

TABLA N° 2

### TABULACION DE LOS MOTIVOS DEL SISTEMA CERAMICO DEL COMPLEJO ACONCAGUA

		Bellavista	Palomar	Quilpué	Olmucé	Rautén	Piguchén	El Higueral	Lampa	Tiltil	San Bernardo	Maria Pinto	Curacavi	Huechón	Talagante
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0 Línea de borde exterior	A	7	.	X	.	.	.	.	X	X	X	X	X	.	X
1 Línea de borde exterior	B	5	X	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.
2 Línea de borde exterior	C	1	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
3 Línea basal exterior	A	5	.	.	.	.	.	.	X	X	X	X	X	.	.
4 Línea basal exterior	B	5	.	X	.	X	X	.	.	.	.	.	.	X	X
5 Línea basal exterior	C	2	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6 Línea de borde interior		3	X	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.
7 Trinacrio exterior	A	6	.	.	.	.	.	.	X	X	X	X	X	X	.
8 Trinacrio exterior	B	5	.	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	X
9 Trinacrio exterior	C	1	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10 Triángulo exterior		5	X	X	X	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.
11 Triángulo interior	A	3	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
12 Triángulo interior	BC	6	.	.	X	X	X	.	.	X	X	.	.	X	.

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
13 Par Triáng. op. vértice ext.		3	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X
14 Par triáng. op. vértice int.	A	6	.	X	.	X	.	.	X	X	.	X	X	.	.
15 Par triáng. op. vértice int.	BC	3	.	.	.	X	.	.	.	.	X	.	.	.	X
16 Dos par. triáng. op. vértice int.		1	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17 Triángulo c/pestañas exterior		7	.	X	.	.	.	.	X	X	X	X	X	X	.
18 Triángulo c/pestañas interior	A	5	.	.	.	.	.	.	X	X	X	X	X	.	.
19 Triángulo c/pestañas interior	B	3	X	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20 Triángulo c/pestañas interior	C	3	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
21 Triáng. c/motivos incluidos ext.		1	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22 Triáng. c/motivos incluidos int.	A	1	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23 Triáng. c/motivos incluidos int.	B	2	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
24 Triáng. c/escalonado adyacente int.		1	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
25 Triáng. c/escalonado op. por base ext.		7	.	X	X	.	X	.	.	.	X	X	X	.	X
26 Triáng. c/escalonado op. por base int.		1	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27 Cuadrados exterior		1	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
28 Escaque exterior		6	.	X	.	.	.	X	X	.	X	X	X	.	.
29 Escaque interior		3	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	X	.	.
30 Rectángulo (interior)		2	.	.	.	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.
31 Rombos c/motivos incluidos (ext.)		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
32 Rombos c/motivos incluidos (int.)		3	.	X	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.
33 Círculo (interior)		1	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
34 Círculo con punto central (ext.)		2	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.
35 Semicírculo c/pestañas (interior)		2	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.
36 Zig-Zag (exterior)		3	.	.	X	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.
37 Zig-Zag (interior)		6	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	X	X
38 Líneas paralelas oblicuas (ext.)		7	.	X	.	.	X	.	X	X	X	.	X	.	X
39 Líneas paralelas oblicuas (int.)		6	.	X	.	.	.	.	X	X	X	.	X	.	X
40 Bidentado (relleno) (exterior)		4	.	X	.	.	.	.	X	X	.	.	.	X	.
41 Bidentado (relleno) (interior)		7	X	X	X	.	.	.	X	.	X	.	X	.	X
42 Espiral (exterior)		2	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
43 Espiral (interior)		3	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.
44 Estrella (interior)		3	X	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
45 Greca (exterior)		2	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46 Greca (interior)		1	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47 Líneas paralelas quebradas (Ext.)		1	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.
48 Líneas paralelas quebradas (int.)		4	.	.	X	.	.	.	X	X	.	.	X	.	.
49 Cuadrilátero c/pestañas (ext.)		2	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
50 Falso trinacrio (exterior)		3	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.	.	.	.
51 Triáng. convergentes (interior)		1	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.
52 Triáng. concéntricos (interior)		1	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.
53 Escalonado (exterior)		2	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
54 Tenaza o pinza (interior)		1	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
55 Angulos alternos (interior)		1	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
56 Rectáng. conv. c/mot. incl. (ext.)	AB	8	.	X	.	X	.	.	X	X	X	X	X	X	.
57 Rectáng. conv. c/mot. incl. (ext.)	C	3	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X
58 Rombos concéntricos (interior)	A	4	.	.	.	.	.	.	X	.	XX	.	X	.	.
59 Rombos concéntricos (interior)	BC	5	.	X	.	X	.	.	X	.	.	X	.	X	X
60 Rombos concéntricos (exterior)		5	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.	.	X	X
61 Angulos paralelos (exterior)	A	5	X	X	.	X	.	.	X	X	.	.	.	.	.
62 Angulos paralelos (exterior)	BC	8	.	.	X	X	.	X	.	.	X	X	X	X	X
63 Angulos paralelos (interior)	A	5	X	X	.	.	.	.	X	X	.	X	.	.	.



		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
64	Angulos paralelos (interior)	B	3	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	X
65	Angulos paralelos (interior)	C	3	.	.	.	X	.	.	.	.	X	.	.	X
66	Aserrado (exterior)		4	X	X	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.
67	Aserrado (interior)	A	1	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
68	Aserrado (interior)	BC	2	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.
69	Reticulado (exterior)		7	.	.	X	X	.	.	X	.	X	X	X	X
70	Reticulado (interior)	A	3	X	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.
71	Reticulado (interior)	BC	5	.	.	X	X	X	.	.	.	X	.	X	.
72	Pestaña (exterior)		2	.	.	.	.	.	.	X	.	.	X	.	.
73	Pestaña (interior)	AB	5	.	X	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.
74	Pestaña (interior)	C	2	.	.	.	.	.	X	.	.	X	.	.	.
75	Cruz (exterior)		1	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
76	Cruz (interior)	A	3	X	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
77	Cruz (interior)	BC	8	.	.	X	X	.	X	.	X	.	X	X	X
78	Punto exterior		6	.	.	.	.	.	X	X	X	.	X	X	X
79	Punto interior	AB	5	.	X	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.
80	Punto interior	C	2	.	.	.	.	.	X	.	.	X	.	.	.
81	Líneas rectas paralelas (ext.)	AB	9	X	.	.	X	X	.	X	X	X	X	X	X
82	Líneas rectas paralelas (ext.)	C	4	.	X	X	.	.	X	.	.	.	.	.	X
83	Líneas rectas paralelas (int.)	A	6	X	X	.	.	.	.	X	X	X	.	X	.
84	Líneas rectas paralelas (int.)	BC	6	.	.	X	X	X	.	X	.	.	.	.	X
801	Rectáng. c/mot. incl. (int.)		1	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.

TABULACION DEL ORDENAMIENTO (SINTAXIS) DE MOTIVOS DEL SISTEMA CERAMICO DE COMPLEJO ACONCAGUA

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
85	Bipartita (exterior)		4	X	.	.	.	.	.	X	X	X	.	.	.
86	Bipartita (interior)		2	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.
87	Tripartita (exterior)	A	5	.	.	.	.	.	.	X	X	X	X	X	.
88	Tripartita (exterior)	B	5	.	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	X
89	Tripartita (exterior)	C	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
90	Tripartita (interior)	AB	6	.	X	.	.	.	.	X	X	X	X	X	.
91	Tripartita (interior)	C	4	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	X
92	Cuadripartita (exterior)		4	X	.	.	.	X	.	X	X	.	.	.	.
93	Cuadripartita (interior)	A	4	X	X	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.
94	Cuadripartita (interior)	B	5	.	.	X	.	X	.	X	X	.	.	X	.
95	Cuadripartita (interior)	C	5	.	X	.	X	.	.	.	.	X	X	.	X
96	Banda horizontal (exterior)	A	6	X	X	.	.	.	X	X	X	.	X	.	.
97	Banda horizontal (exterior)	B	6	.	.	X	X	X	.	.	.	X	.	X	X
98	Banda horizontal (exterior)	C	1	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
99	Banda horizontal (interior)	A		X	X	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.
100	Banda horizontal (interior)	BC		.	.	.	X	.	.	X	X	X	X	.	X
102	Banda vertical (interior)			.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
103	Campos cuatripartitos (exterior)		X	.	.	.	.	X	.	X	X	.	.	.	.
104	Global E		X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	X	X	.
105	Global I		X	X	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.
106	Campos triangulares E		X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
107	Campos triangulares I		X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

**TABULACION DEL TRATAMIENTO DE SUPERFICIE DEL  
SISTEMA CERAMICO DEL COMPLEJO ACONCAGUA**

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
108 Engobe exterior	A	X	X	.	.	.	X	X	.	.	X	.	.	.	.
109 Engobe exterior	B	.	.	X	X	X	.	.	X	X	.	X	.	X	X
110 Engobe exterior	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
111 Engobe interior	A	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
112 Engobe interior	BC	.	.	X	X	X	X	.	.	X	.	.	.	X	.
113 Pulido exterior	A	.	.	X	.	.	.	.	X	X	X	X	X	.	.
114 Pulido exterior	B	X	X	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	X	X
115 Pulido exterior	C	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
116 Pulido interior	A	X	X	.	.	.	.	.	X	X	.	X	X	.	.
117 Pulido interior	B	.	.	X	.	.	.	X	.	.	X	.	.	X	X
118 Pulido interior	C	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
119 Alisado exterior		X	X	.	.	X	.	.	X	.	X	.	.	X	.
120 Alisado interior	A	X	X	.	.	X	.	.	X	X	X	.	X	.	.
121 Alisado	BC	.	.	X	X	.	X	.	.	.	.	X	.	X	X
122 Ahumado exterior	A	X	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
123 Ahumado exterior	BC	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X	X	X	.
124 Ahumado interior	A	X	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
125 Ahumado interior	BC	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X	.	X	.
126 Pintado exterior	A	.	X	.	.	.	.	.	X	X	X	X	X	.	.
127 Pintado exterior	B	X	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.
128 Pintado exterior	C	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.
129 Pintado interior	AB	X	X	.	.	.	.	X	X	X	X	X	X	.	.
130 Pintado interior	C	.	.	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	X	.

**TABULACION DE LAS FORMAS DEL SISTEMA CERAMICO  
DEL COMPLEJO ACONCAGUA**

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
131 Olla		X	.	X	X	X	.	.	.	.	.	X	X	.	X
132 Tazón		X	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.
133 Escudilla	A	X	X	.	.	.	.	.	X	.	X	X	X	.	.
134 Escudilla	B	.	.	.	.	X	X	X	.	X	.	.	.	X	X
135 Escudilla	C	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
136 Jarro	A	.	X	.	.	.	.	.	X	X	X	.	.	.	.
137 Jarro	BC	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.
138 Puco	A	X	X	.	.	.	.	.	X	X	X	X	.	.	.
139 Puco	BC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X

**TABULACION DEL COLOR DEL SISTEMA CERAMICO  
DEL COMPLEJO ACONCAGUA**

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
140 Crema rosado interior		.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
141 Blanco exterior		X	X	X	X	X	X	.	.	X	X	X	X	X	X
142 Blanco interior	A	X	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
143 Blanco interior	BC	.	.	X	X	X	.	.	.	X	X	.	.	X	.

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
144 Rojo exterior	A	X	.	.	.	.	X	X	.	.	X	.	X	.	X
145 Rojo exterior	B	.	.	X	.	X	.	.	X	X	.	X	.	.	.
146 Rojo exterior	C	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
147 Rojo interior	A	X	X	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	X	.
148 Rojo interior	BC	.	.	X	X	X	.	.	X	.	X	X	.	X	X
149 Negro exterior	A	.	X	.	.	X	.	.	X	X	X	X	.	X	X
150 Negro exterior	B	X	.	X	X	.	.	.	X	X	X	X	X	X	.
151 Negro exterior	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
152 Negro interior	A	X	X	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.
153 Negro interior	B	.	.	X	X	X	X	.	X	X	X	X	X	.	.
154 Negro interior	C	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X	X

Es interesante presentar los resultados del test ABC referidos a las distintas categorías observadas en este trabajo ya que de su lectura se obtiene

una primera apreciación de las variaciones regionales de los elementos del Complejo Aconcagua.

#### 1.- Línea de Borde en Superficie Exterior

Clase	Colecciones	%
A	Talagante Olmué Curacaví María Pinto San Bernardo Tiltil Lampa	77,14
B	Rautén Bellavista Quilpué Huechún Palomar	21,43
C	El Higueral	1,43
-	Piguchén	0,00

#### 2.- Línea de Borde en Superficie Interior.

Clase	Colecciones	%
A	Curacaví María Pinto San Bernardo Tiltil Lampa	66,22
B	Talagante Huechún Palomar Rautén Olmué	27,02
C	Bellavista Quilpué	6,76
-	Piguchén El Higueral	0,00

### 3.- Trinacrio en Superficie Exterior

Clase	Colecciones	%
A	Huechún Curacaví San Bernardo María Pinto Tiltíl Lampa	77,19
B	Talagante Quilpué Olmué Palomar Rautén	21,06
C	Bellavista	1,75
-	Piguchén El Higueral	0,00

### 4.- Triángulo en Superficie Interior

Clase	Colecciones	%
A	Curacaví Palomar Bellavista	69,23
B-C	Huechún Rautén Quilpué Tiltíl Olmué San Bernardo	30,77
-	María Pinto Lampa Talagante Piguchén El Higueral	0,00

### 5.- Triángulos Opuestos por Vértice. (Sup. Interior)

Clase	Colecciones	%
A	Olmué Lampa Palomar Tiltíl Curacaví María Pinto	84,21
B-C	Rautén San Bernardo Talagante	15,79
-	Huechún Bellavista Quilpué Piguchén El Higueral	0,00

### 6.- Triángulos con Pestañas (Sup. Interior)

Clase	Colecciones	%
A	María Pinto San Bernardo Curacaví Tiltíl Lampa	73,17
B	Rautén Bellavista Palomar	19,51
C	Huechún Talagante Olmué	7,32
-	Quilpué Piguchén El Higueral	0,00

7.- Triángulos con motivos incluidos (Sup. Interior)

Clase	Colecciones	%
A	Bellavista	80,00
B-C	Palomar Huechún	20,00
	María Pinto Rautén Quilpué El Higueral San Bernardo Olmué Talagante Tiltil Lampa Piguchén Curacaví	0,00

8.- Rectángulo Convergente con motivos incluidos (Sup. Interior)

Clase	Colecciones	%
A-B	Lampa San Bernardo Tiltil Curacaví Huechún María Pinto Palomar Rautén	88,46
C	Talagante Bellavista El Higueral	11,54
	Quilpué Olmué Piguchén	0,00

9.- Rombos Concéntricos (Sup. Interior)

Clase	Colecciones	%
A	Lampa María Pinto Huechún San Bernardo	72,22
B-C	Curacaví Tiltil Talagante Palomar Rautén	27,78
	Bellavista Quilpué Olmué Piguchén El Higueral	0,00

10.- Angulos Paralelos (Sup. Exterior)

Clase	Colecciones	%
A	Palomar Bellavista Tiltil Lampa Rautén	65,22
B-C	María Pinto Curacaví Huechún San Bernardo Talagante Quilpué Olmué Piguchén	34,79
C	El Higueral	0,00

## 11.- Angulos Paralelos Superficie Interior.

Clase	Colecciones	%
A	San Bernardo Palomar Bellavista Curacaví Tiltíl	70,00
B	Lampa Figuchén Huechún	22,50
-	María Pinto Talagante Rautén	7,50
-	Quilpué Olmué El Higueral	0,00

## 12.- Aserrado Superficie Interior.

Clase	Colecciones	%
A	Bellavista	71,43
B-C	San Bernardo Palomar	28,57
-	María Pinto Curacaví Tiltíl Lampa Huechún Rautén Talagante Quilpué Olmué Figuchén El Higueral	0,00

## 13.- Cruz en Superficie Interior.

Clase	Colecciones	%
A	Bellavista Palomar El Higueral	78,00
B-C	Lampa San Bernardo Olmué Curacaví Huechún Talagante Quilpué Figuchén	22,00
-	María Pinto Tiltíl Rautén	0,00

## 14.- Reticulado Superficie Interior.

Clase	Colecciones	%
A	Bellavista Palomar San Bernardo	72,22
B-C	María Pinto Huechún Rautén Olmué Quilpué	27,78
-	Tiltíl Lampa Talagante Curacaví Figuchén El Higueral	0,00

## 15.- Pestaña Sup. Interior.

Clase	Colecciones	%
A	María Pinto Curacaví Tiltil Lampa Palomar Bellavista	73,68
B-C	Huechún San Bernardo Talagante Rautén Quilpué	26,32
-	Olmué Figuchén El Higueral	0,00

## 16.- Punto en Sup. Interior.

Clase	Colecciones	%
A-B	San Bernardo Lampa Curacaví Palomar Rautén	94,44
C	María Pinto El Higueral	5,56
-	Tiltil Huechún Talagante Bellavista Quilpué Olmué Figuchén	0,00

## 17.- Líneas Paralelas Rectas Sup. Exterior.

Clase	Colecciones	%
A-B	Curacaví Tiltil San Bernardo Bellavista María Pinto Lampa Rautén Olmué Talagante	85,71
C	Huechún Palomar Quilpué El Higueral	14,29
-	Figuchén	0,00

## 18.- Líneas Paralelas Rectas Sup. Interior.

Clase	Colecciones	%
A	Curacaví Lampa San Bernardo Bellavista Tiltil Palomar	75,76
B-C	Talagante Rautén Huechún Quilpué Olmué El Higueral	23,24
-	María Pinto Figuchén	0,00

## 19.- Ordenación Tripartita Sup. Exterior.

Clase	Colecciones	%
A	Lampa Tiltil María Pinto Curacaví San Bernardo	72,73
B	Huechún Palomar Rautén Quilpué Olmué	25,45
C	Talagante	1,82
-	Bellavista Piguchén El Higueral	0,00

## 20.- Ordenación Tripartita Sup. Interior.

Clase	Colecciones	%
A-B	Curacaví Lampa María Pinto San Bernardo Tiltil Palomar	82,76
C	Rautén Huechún Talagante Bellavista	17,24
-	Quilpué Olmué Piguchén El Higueral	0,00

## 21.- Ordenación Cuadripartita Sup. Interna.

Clase	Colecciones	%
A	Bellavista Palomar Lampa El Higueral	70,97
B	San Bernardo Tiltil Huechún Olmué Piguchén	20,97
C	María Pinto Curacaví Talagante Rautén Quilpué	8,06

## 22.- Banda Horizontal Sup. Externa.

Clase	Colecciones	%
A	Tiltil Palomar Bellavista Lampa San Bernardo Curacaví	68,29
B	María Pinto Huechún Talagante Rautén Quilpué	29,27
C	Piguchén	2,44
-	El Higueral	0,00



## 23.- Banda Horizontal Sup. Interior.

Clase	Colecciones	%
A	Bellavista Palomar Lampa El Higueral	67,44
B-C	Til-Til San Bernardo María Pinto Curacaví Talagante Piguchén	32,56
.	Huechún Rautén Quilpué Olmué	0,00

## 24.- Engobe en Superficie exterior.

Clase	Colecciones	%
A	Bellavista Palomar San Bernardo Piguchén El Higueral	76,83
B	Til-Til Talagante María Pinto Lampa Huechún Rautén Quilpué Olmué	21,95
C	Curacaví	1,22

## 25.- Engobe en Superficie Interior.

Clase	Colecciones	%
A	Bellavista Palomar	72,41
B-C	Piguchén Til-Til Huechún Rautén Quilpué Olmué	27,69
.	María Pinto Curacaví Lampa San Bernardo Talagante El Higueral	0,00

## 26.- Pulido Exterior.

Clase	Colecciones	%
A	Lampa Til-Til María Pinto Curacaví San Bernardo Quilpué	72,73
B	Huechún Palomar Olmué Talagante Rautén Bellavista Piguchén	25,75
C	El Higueral	1,52

## 27.- Pulido Interior.

Clase	Colecciones	%
A	Bellavista Lampa Palomar María Pinto Curacaví Til-Til	73,68
B	El Higueral Talagante San Bernardo Huechún Quilpué	23,69
C	Rautén Olmué	2,63
-	Piguchén	0,00

## 28.- Alisado en Superficie Interior.

Clase	Colecciones	%
A	San Bernardo Palomar Lampa Til-Til Curacaví Rautén Bellavista	80,00
B-C	Huechún Olmué Piguchén María Pinto Talagante Quilpué	20,00
-	El Higueral	0,00

## 29.- Ahumado en superficie Exterior.

Clase	Colecciones	%
A	Bellavista Lampa Palomar	77,78
B-C	María Pinto Curacaví Huechún Rautén	22,22
-	Til-Til San Bernardo Talagante Quilpué Olmué Piguchén El Higueral	0,00

## 30.- Ahumado en Superficie Interior.

Clase	Colecciones	%
A	Bellavista Lampa Palomar	80,00
B-C	María Pinto Huechún Rautén	20,00
-	Curacaví Til-Til San Bernardo Talagante Quilpué Olmué Piguchén El Higueral	0,00

## 31.- Pintado Exterior.

Clase	Colecciones	%
A	Lampa Tiltil San Bernardo Palomar María Pinto Curacaví	72,22
B	Bellavista Huechún Quilpué Olmué Rautén	25,56
C	Piguchén El Higueral	2,22
-	Talagante	0,00

## 32.- Pintado Interior.

Clase	Colecciones	%
A-B	Bellavista Palomar Lampa San Bernardo María Pinto Curacaví Tiltil El Higueral	89,47
C	Huechún Rautén Quilpué Olmué Piguchén	10,53
-	Talagante	0,00

## 33.- Escudilla.

Clase	Colecciones	%
A	Bellavista Palomar Lampa San Bernardo Curacaví María Pinto	74,51
B	Tiltil El Higueral Huechún Talagante Rautén Piguchén	21,57
C	Quilpué Olmué	3,92

## 34.- Jarro.

Clase	Colecciones	%
A	Palomar Tiltil Lampa San Bernardo	81,25
B-C	Huechún Bellavista Piguchén	18,75
-	María Pinto Curacaví Talagante Rautén Quilpué Olmué El Higueral	0,00

## 35.- Fuco.

Clase	Colecciones	%
A	Tilti Lampa Bellavista María Pinto San Bernardo Palomar	84,21
B-C	Curacaví Huechún Talagante	15,79
-	Rautén Quilpué Olmué Piguchén El Higueral	0,00

## 36.- Color Blanco en Superficie Exterior.

Clase	Colecciones	%
A-B-C	Palomar Curacaví Tilti San Bernardo Bellavista María Pinto Talagante Rautén Quilpué Olmué Piguchén Huechún	100,00
-	Lampa El Higueral	0,00

## 37.- Color Blanco en Superficie Interior.

Clase	Colecciones	%
A	Bellavista Palomar Piguchén	77,42
B-C	Olmué Tilti Huechún San Bernardo Rautén Quilpué	22,58
-	María Pinto Curacaví Lampa Talagante El Higueral	0,00

## 38.- Rojo en Superficie Exterior.

Clase	Colecciones	%
A	Bellavista San Bernardo El Higueral Curacaví Talagante Piguchén	76,47
B	María Pinto Tilti Lampa Rautén Quilpué	19,61
C	Huechún Olmué	3,92
-	Palomar	0,00

## 39.- Rojo en Superficie interior.

Clase	Colecciones	%
A	Bellavista Palomar Piguchén El Higueral	77,97
B-C	San Bernardo María Pinto Lampa Rautén Huechún Talagante Quilpué Olmué	22,03
-	Curacaví Til-Til	0,00

## 40.- Negro en Superficie Exterior.

Clase	Colecciones	%
A	Lampa Til-Til San Bernardo María Pinto Curacaví Palomar Huechún Rautén	79,78
B	Talagante Bellavista Quilpué Olmué	17,97
C	Piguchén El Higueral	2,25

## 41.- Negro en Superficie Interior.

Clase	Colecciones	%
A	Lampa Bellavista Palomar Til-Til María Pinto Curacaví San Bernardo	79,78
B	Huechún Talagante Rautén Quilpué Olmué Piguchén	19,10
C	El Higueral	1,12

## D. RESULTADOS

El análisis comparativo mencionado más arriba se efectuó en dos sentidos, primero se comparó la similitud entre estos "sitios" de acuerdo a las características manifestadas por las colecciones que a éstos le corresponden.

El grado de similitud entre sitios permite determinar patrones y/o formas ocupacionales, entendiéndose el término ocupacional como el referente del asentamiento humano prehispánico en un lugar determinado.

En una segunda instancia se comparó la distribución de los atributos de: tratamiento de superficie, forma, color, motivos decorativos y su ordenamiento. Con este último procedimiento se obtiene una definición de la asociación de los distintos atributos entre sí que denominamos patrón o forma contextual. En lo que se refiere al contexto de relaciones entre los componentes ya mencionados de un sistema cerámico.

Tal comparación se llevó a cabo empleando la técnica denominada índice de Jaccard (Guzmán 1980; Crisci et al. 1980). Los resultados de esta aplicación se sometieron a una estrategia de taxonomía numérica conocida bajo la denominación "ligamento simple" (Crisci et al. 1980).

Habiendo definido los patrones ocupacionales y contextuales se recurrió a las técnicas de asociación (Gonzalvo 1978) y se cruzaron ambos patrones pudiendo destacar así, que patrón (es) contextual (es) es característico de un determinado patrón ocupacional, de este modo, del análisis comparativo se pasa a un análisis descriptivo-explicativo.

### 1. Unidades ocupacionales.

De la aplicación de la metodología descrita se observan en el dendograma de la fig. N° 2, tres agrupaciones claramente diferenciadas.

La primera reúne los siguientes sitios: Bellavista, Palomar, María Pinto, Lampa, San Bernardo, Tiltil y El Higueral en un nivel mínimo de similitud.

La segunda corresponde al sitio de Piguchén.

Finalmente la tercera agrupa los sitios de Talagante, Quilpué, Olmué, Rautén y Huechún.

De estas tres agrupaciones mencionadas, la primera se caracteriza por un mayor número de sitios de la cuenca Maipo-Mapocho, mientras que en la tercera predominan los sitios de la cuenca del Aconcagua.

Si se continúa la lectura del dendograma a un mayor nivel de similitud, se observan cuatro patrones, dos de los cuales corresponden a los sitios de El Higueral y Piguchén separadamente, dejando de manifiesto el carácter atípico de las colecciones procedentes de estos yacimientos. Los dos restantes siguen representando a la cuenca del Maipo-Mapocho y cuenca del Aconcagua respectivamente.

De acuerdo a estos resultados podemos plantear una diferencia ocupacional entre las dos cuencas referidas, destacando sin embargo, que en el conjunto de sitios de cada cuenca hay dos que manifiestan similitudes contextuales con la cuenca opuesta. Así en la cuenca del Aconcagua, Palomar y Bellavista son similares contextualmente a los sitios de la cuenca del Maipo-Mapocho. Por su parte Talagante y Huechún en la cuenca del Maipo-Mapocho se asemeja contextualmente a los sitios de la cuenca del Aconcagua.

Un comportamiento similar ha sido registrado para el área de San Pedro de Atacama (Thomas, C. et al 1988).

### 2. Unidades contextuales

La aplicación del método descrito anteriormente permitió agrupar los diferentes atributos del universo cerámico, tal como se presenta en el dendograma de la Fig. N° 3. De la lectura de este dendograma con límite a nivel 0,50 se observa un total de 23 clases contextuales, entendiéndose como tales los conjuntos de atributos asociados. Estas asociaciones de atributos son observables a nivel de colecciones y no de piezas individuales.

#### CLASE CONTEXTUALES K99

##### Tratamiento de superficie:

- Alta presencia de tratamiento pulido de las superficies externas.
- Alta presencia de tratamiento pintado de las superficies externas.
- Presencia moderada y/o mínima de tratamiento alisado de las superficies internas.

##### Color:

- Alta presencia de "negro" en las superficies externas.
- Presencia de "blanco" en las superficies externas.

##### Motivos:

- En las superficies externas:

- Presencia de "punto".
- Alta presencia de "línea basal".
- Alta presencia de "línea de borde".
- Presencia alta y/o moderada de "líneas paralelas rectas".
- Presencia de "líneas paralelas oblicuas".
- Presencia moderada y/o mínima de "ángulos paralelos".
- Presencia de "triángulos con pestañas".
- Presencia de "triángulos escalonados opuestos por la base".
- Presencia de "rombos concéntricos".
- Alta presencia de "trinacrio".

#### En las superficies internas:

- Presencia alta y/o moderada de "rectángulos convergentes con motivos interiores".
- Presencia de "líneas paralelas quebradas".
- Presencia de "líneas oblicuas paralelas".
- Alta presencia de "triángulos con pestañas".
- Presencia de "bidentado".
- Presencia moderada y/o mínima de "cruz".

#### Ordenación:

##### En las superficies externas.

- Alta presencia de ordenamiento "tripartito".

##### En las superficies internas:

- Presencia alta y/o moderada de ordenamiento "tripartito".
- Presencia moderada y/o baja de ordenamiento en "banda horizontal".
- Mínima presencia de ordenamiento "cuadripartito".

Esta clase es característica del patrón "Lampa, Títtil, San Bernardo, María Pinto, Curacavi".

### CLASE CONTEXTUAL K 111

#### Formas:

- Presencia de "tazón".
- Presencia moderada y/o mínima de "jarro".

#### Tratamiento de superficie:

- Alta presencia de tratamientos por engobe de las superficies externas.
- Presencia mínima de tratamiento pintado de las superficies externas.

#### Color:

- Alta presencia de "rojo" en superficie externa.
- Presencia mínima de "negro" en superficie exterior.
- Alta presencia de "rojo" en superficie interior.
- Alta presencia de "blanco" en superficie interior.

#### Motivos:

##### En las superficies externas:

- Presencia mínima de "rectángulos convergentes con motivos interiores".

##### En las superficies internas:

- Presencia de "línea de borde".
- Presencia de "cruz".

#### Ordenamiento:

- Alta presencia de ordenamiento "cuadripartito" en superficies internas.
- Alta presencia de ordenamiento en "banda horizontal" en superficie internas.

La clase descrita es característica de los siguientes patrones: "Bellavista, Palomar", "El Higueral", "Piguchén".

### CLASE CONTEXTUAL K 103

#### Tratamiento de superficie:

##### En superficies externas:

- Presencia moderada de "pulido".
- Presencia moderada de "engobe".
- Presencia moderada y/o mínima de "ahumado".

##### En superficies internas:

- Presencia moderada y/o mínima de "ahumado".

#### Color:

##### En superficies externas:

- Mínima presencia de "rojo".

##### En superficies internas:

- Presencia moderada de "negro".
- Presencia moderada y/o mínima de "rojo".

#### Motivos:

##### En superficies externas:

- Presencia moderada de "línea basal".
- Presencia de "reticulado".
- Presencia moderada de "trinacrio".

##### En superficies internas:

- Presencia moderada y/o mínima de "líneas paralelas rectas".
- Mínima presencia de "triángulos con pestañas".

Esta clase es característica del patrón "Talgante, Quilpué, Olmué, Rautén, Huechún".

### CLASE CONTEXTUAL K114

#### Tratamiento de superficie: Sólo en superficie interior.

- Alta presencia de "alisado".
- Alta presencia de "engobe".

#### Motivos:

##### En superficies externas:

- Presencia de "escalonado".

##### En superficies internas:

- Alta presencia de "líneas paralelas rectas".
- Alta presencia de "ángulos paralelos".

- Presencia de "triángulo".
- Presencia de "estrella".
- Alta presencia de "reticulado".
- Presencia de "escaque".

**Ordenación:**

**En superficies externas:**

- Alta presencia de ordenamiento en "banda horizontal".

**En superficies internas:**

- Presencia de ordenamiento "global".

La clase descrita caracteriza los patrones "Bellavista, Palomar", "Lampa, Tiltit, San Bernardo, María Pinto, Curacaví".

**CLASE CONTEXTUAL K123**

**Formas:**

- Alta presencia de "jarro".

**Motivos:**

**En superficies externas:**

- Presencia de "líneas quebradas paralelas".
- Presencia de "zig-zag".
- Presencia de "círculo con punto central".
- Presencia de "seudo trinacrio".

**En superficies internas:**

- Presencia de "triángulos concéntricos".
- Presencia de "triángulos convergentes".

**Ordenación:**

**En las superficies externas:**

- Presencia de ordenamiento "bipartito".
- Presencia de ordenamiento "cuadripartito".
- Presencia de ordenamiento por "campos cuadripartitos".

Esta clase es característica del patrón "Lampa, Tiltit, San Bernardo, María Pinto, Curacaví".

**CLASE CONTEXTUAL K 105**

**Color:**

- Presencia moderada de "negro" en superficies externas.

**Motivos:**

**En las superficies externas:**

- Mínima presencia de "línea basal".
- Presencia de "triángulos con motivos incluidos".
- Mínima presencia de "trinacrio".
- Presencia de "cruz".

**En las superficies internas:**

- Alta presencia de "aserrado".
- Alta presencia de "triángulos con motivos incluidos".

**Ordenación:**

- Presencia de ordenamiento por "campos trián-

gulares" en superficies tanto externas como internas.

La clase descrita caracteriza el patrón "Bellavista, Palomar".

**CLASE CONTEXTUAL K 101**

**Tratamiento de superficie:**

**En superficie exterior:**

- Presencia moderada de tratamiento pintado.
- Presencia de tratamiento "alisado".

**Motivos:**

**En superficie exterior:**

- Presencia moderada de "línea de borde".
- Presencia moderada de "líneas rectas paralelas".
- Presencia de "aserrado".

**En superficie interior:**

- Presencia moderada de "triángulos con pestañas".

**Ordenamiento:**

- Presencia de ordenación global en superficie exterior.
- Presencia moderada de ordenación "tripartita" en superficie exterior.
- Mínima presencia de ordenación tripartita en superficie interior.

Esta clase es característica de los siguientes patrones: "Palomar, Bellavista"; "Talagante, Quilpué, Olmué, Rautón, Hucchún".

**CLASE CONTEXTUAL K 115**

**Formas:**

- Alta presencia de "escudillas".

**Tratamiento de superficie:**

**En superficie interior:**

- Alta presencia de "pulido".
- Presencia alta y/o moderada de "pintado".

**Color:**

- Alta presencia de color "negro" en superficie interior.

**Motivos:**

**En superficie interior:**

- Presencia alta y/o moderada de "punto".
- Presencia alta y/o moderada de "pestañas".
- Alta presencia de "par de triángulos opuestos por el vértice".

**En superficie exterior:**

- Presencia de "escaque".

La clase contextual descrita es característica de los siguientes patrones: "Palomar, Bellavista"; "Lampa, Tiltit, San Bernardo, María Pinto, Cura-



cavi"; "El Higueral".

#### CLASE CONTEXTUAL K 90

**Tratamiento de superficie:**

**En superficie interior:**

- Presencia moderada y/o mínima de "engobe".
- Presencia mínima de "pintado".

**Color:**

**En superficie interior:**

- Presencia moderada y/o mínima de "blanco".

**Motivos:**

**En superficie interior:**

- Presencia moderada y/o mínima de "triángulos".
- Presencia moderada y/o mínima de "reticulado".

**Ordenamiento:**

- Presencia moderada de ordenamiento "cuadrupartito" en superficie interior.
- Presencia moderada de ordenamiento en "banda horizontal" en superficie exterior.

Esta clase contextual es característica de los siguientes patrones: "Talagante, Quilpué, Olmué, Rautén, Huechún" y "Piguchén".

#### CLASE CONTEXTUAL K 118

**Motivos:**

**En superficie interior:**

- Presencia de "espiral".
- Presencia de "tenaza o pinza".
- Presencia moderada de "triángulos con motivos incluidos".
- Presencia de "triángulos escalonados opuestos por la base".
- Presencia de "dos pares de triángulos opuestos por el vértice".

**En superficie exterior:**

- Presencia de "cuadrilátero con pestañas".

Esta clase es característica del patrón: "Bellavista, Palomar".

#### CLASE CONTEXTUAL K102

**Tratamiento de superficie:**

- Mínima presencia de tratamiento de "pulido" en superficie exterior.

**Color:**

- Mínima presencia de color "negro" en superficie interior.

**Motivos:**

**En superficie exterior:**

- Mínima presencia de "línea de borde".

**En superficie interior:**

- Presencia mínima de "punto".
- Presencia mínima de "pestañas".
- Presencia de "rectángulos convergentes con motivo interior".

La clase descrita caracteriza al patrón de "El Higueral".

#### CLASE CONTEXTUAL K 19

**Color:**

- Presencia de "crema rosado" en superficie interior.

**Motivos:**

**En superficie exterior:**

- Presencia de "cuadrados".

**En superficie interior:**

- Presencia de "ángulos alternos".
- Presencia de "triángulos escalonados adyacentes".

**Ordenamiento:**

- Mínima presencia de ordenación en "banda horizontal" en superficie externa.
- Presencia de ordenación en "banda vertical" en superficie interna.

Esta clase es característica del patrón "Piguchén".

#### CLASE CONTEXTUAL K 126

**Formas:**

- Alta presencia de "puco".

**Tratamiento de superficie:**

- Alta presencia de "ahumado" en superficies internas y externas.

**Motivos:**

**En superficie externa:**

- Alta presencia de "ángulos paralelos".
- Presencia de "bidentado relleno".

Esta clase es característica de los patrones: "Bellavista, Palomar"; "Lampa, Tiltil, San Bernardo, María Pinto, Curacavi".

#### CLASE CONTEXTUAL K 121

**Tratamiento de superficie:**

- Mínima presencia de "engobe" en superficie exterior.

**Motivos:**

**En superficie exterior:**

- Presencia de "pestañas".
- Presencia de "rombos con motivos incluidos".

#### Ordenamiento:

- Presencia de ordenación "bipartita" en superficie interior.

La clase descrita es característica del patrón "Lampa, Tiltil, San Bernardo, María Pinto, Curacaví".

#### CLASE CONTEXTUAL K 92

##### Formas:

- Presencia de "olla"

##### Color:

- Moderada presencia de "rojo" en superficie exterior.

##### Motivos:

- Presencia de "zig zag".

Esta clase es característica del patrón "Talagante, Quilpué, Olmué, Rautén, Huechún".

#### CLASE CONTEXTUAL K 71

##### Motivos:

##### En superficie exterior:

- Presencia de "espiral".

##### En superficie interior:

- Presencia moderada y/o mínima de "aserrado".
- Presencia de "rombos con motivo incluido".

La clase descrita caracteriza a los patrones "Bellavista, Palomar"; "Lampa, Tiltil, San Bernardo, María Pinto, Curacaví".

#### CLASE CONTEXTUAL K 125

##### Motivos:

##### En superficie interior:

- Alta presencia de "rombos concéntricos".
- Presencia de "semicírculos con pestañas".

La clase descrita caracteriza al patrón "Lampa, Tiltil, San Bernardo, María Pinto, Curacaví".

#### CLASE CONTEXTUAL K 122

##### Tratamiento de superficie:

- Mínima presencia de "pulido" en superficie interior.

##### Motivos:

- Presencia de "círculos" en superficie interior.

Esta clase es característica del patrón "Talagante, Quilpué, Olmué, Rautén, Huechún".

#### CLASE CONTEXTUAL K 119

##### Motivos:

##### En superficie interior:

- Presencia de "rectángulo".
- Presencia de "greca".

La clase descrita es característica del patrón "Talagante, Quilpué, Olmué, Rautén, Huechún".

#### CLASE CONTEXTUAL K 116

##### Motivos:

##### En superficie interior:

- Mínima presencia de "ángulos paralelos"
- Presencia moderada o mínima de "par de triángulos opuestos por el vértice".

La clase descrita caracteriza al patrón "Talagante, Quilpué, Olmué, Rautén, Huechún".

#### CLASE CONTEXTUAL K 21

##### Formas:

- Mínima presencia de "escudillas".

##### Motivos:

- Presencia de "greca" en superficie exterior.

Esta clase es característica del patrón "Talagante, Quilpué, Olmué, Rautén, Huechún".

Las categorías que se enumeran a continuación se presentan aisladas e independientes:

- Presencia de "triángulo" en superficie exterior.
- "Par de triángulos opuestos por el vértice" en superficie exterior.
- Presencia moderada o mínima de "rombos concéntricos" en superficie interior.
- Presencia moderada de "ángulos paralelos" en superficie interior.
- Presencia mínima de ordenamiento "tripartito" en superficie exterior.
- Presencia moderada de tratamiento "pulido" en superficie interior.
- Presencia moderada de "escudillas".
- Presencia moderada y/o mínimas de "pucos".

Los rasgos señalados constituyen elementos atípicos con respecto al contexto Aconcagua.

Por otra parte es interesante el análisis de la orientación del motivo del Trinacrio según su distribución en las colecciones consideradas.

Tres son las direcciones que asume el motivo: a la derecha, a la izquierda o una combinación de ambas.

A continuación se presenta la tabulación de la distribución de tales alternativas en cada colección:

TABLA Nº 3

COMPLEJO CULTURAL ACONCAGUA	María Pinto	Curacaví	Tiltil	Lampa	Huechún	San Bernardo	Talagante	Palomar	Rantén	Bellavista	Quilpué	Olmué	Pinguén	El Higueral	TOTALES
Trinacrio a la derecha	5	4	8	5	3	-	2	1	2	1	2	2	-	-	35
Trinacrio a la izquierda	2	1	1	7	1	6	-	2	1	-	-	-	-	-	21
Trinacrio a la derecha e izquierda	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>TOTALES</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>57</b>

Aplicando a estos datos un análisis de asociación se observa que el Trinacrio con dirección tanto a la derecha como a la izquierda es una característica exclusiva de Lampa. El Trinacrio orientado a la izquierda es una característica de Lampa, San Bernardo y Palomar. Finalmente, el Trinacrio orientado a la derecha es característico de las restantes localidades exceptuando Pinguén y El Higueral donde el motivo no está presente.

### III. INTERPRETACION

#### A. Consideraciones espaciales.

De la descripción de las clases contextuales y su asociación con los patrones ocupacionales se desprenden ulteriores confirmaciones relativas a la oposición "Cuenca del Maipo-Mapocho/Cuenca del Aconcagua".

En las clases contextuales identificadas, algunas son únicamente características de un determinado patrón y no de otro. La revisión de los atributos que la componen permite generar una enumeración de oposiciones privativas que caracterizan el contexto cerámico Aconcagua de las dos cuencas.

La primera gran diferencia está dada por la dicotomía "interior/exterior" en lo referente a la ubicación de los motivos en los ceramios y su pauta de ordenación. Las clases contextuales propias del Maipo-Mapocho están conformadas por motivos y ordenaciones preferentemente emplazados en el exterior de los ceramios. Por su parte las clases contextuales asociadas a la cuenca del Aconcagua manifiestan que su emplazamiento característico se da en el interior de los ceramios.

Un ejemplo particular de esta inferencia general está dado por la oposición "zig zag interior,

círculo interior, ordenamiento cuadripartito" en la cuenca del Aconcagua; "zig zag exterior, círculo con punto central exterior, ordenamiento cuadripartito exterior" en la cuenca del Maipo-Mapocho.

Una segunda diferencia relevante está dada por la oposición de motivos característicos. Para la cuenca del Aconcagua el conjunto dado por "cruz interior y exterior, aserrado interior y exterior, triángulos con motivos incluidos interior y exterior, greca interior y exterior". Para la cuenca del Maipo-Mapocho el conjunto integrado por "pestaña exterior, línera basal exterior, scudo trinacrio exterior, trinacrio exterior, triángulos concéntricos interior, triángulos convergentes interior".

En lo que respecta a formas cerámicas, la "olla" se identifica con la cuenca del Aconcagua, mientras que el "jarro" caracteriza la cuenca del Maipo-Mapocho.

Además del conjunto de atributos reseñados que identifican dos supuestas mitades (Aconcagua/Maipo-Mapocho), como categorías referidas al ordenamiento de los motivos decorativos que proporcionan más detalle, a nivel de hipótesis, sobre la organización socio-territorial del Complejo Aconcagua.

Las colecciones del Aconcagua se caracterizan por "ordenamiento cuadripartito interior" y por "campos triangulares interior y exterior". Por su parte, las colecciones del Maipo-Mapocho, y en especial el conjunto de aquellas de María Pinto, Lampa, Til Til, Curacaví y San Bernardo se asocian al siguiente grupo de atributos relativos al ordenamiento de motivos: "bipartito exterior e interior, tripartito interior, campos cuadripartitos exterior".

El hecho que tales colecciones se caractericen por una referencia a los parámetros fundamenta-

les de la organización dual, permite postular la hipótesis de que en esas localidades de la cuenca del Maipo-Mapocho estaba emplazado el centro gravitacional de la organización territorial del Complejo Aconcagua.

La ordenación "tripartita" indicador de un segundo modelo de organización de tres subgrupos que, de acuerdo con los patrones ocupacionales observados, hipotéticamente serían los siguientes en orden jerárquico:

- a) "Lampa, Tiltil, San Bernardo, María Pinto, Curacaví".
- b) "Bellavista, Palomar".
- c) "Talagante, Quilpué, Olmué, Rautén, Huechún".

La ordenación "cuadripartita" puede plantearse como referente hipotética de una organización dual especular, donde cada dual se desagrega en dos subconjuntos de contextos: el propio y el similar al de la mitad opuesta. De acuerdo a los resultados obtenidos "Bellavista y Palomar" son los contextos de la cuenca del Aconcagua similares al contexto de la cuenca del Maipo-Mapocho, y viceversa lo son "Talagante y Huechún".

Reafirma la oposición cuenca del Maipo-Mapocho/cuenca del Aconcagua, la especialización en lo que a orientación del trinacrio se refiere. El trinacrio hacia la izquierda y el trinacrio en dirección combinada constituyen la característica discriminante en la cuenca del Maipo-Mapocho, específicamente en el área de Lampa. Por otra parte el trinacrio hacia la derecha, si bien numéricamente manifiesta una mayor presencia en la cuenca del Maipo-Mapocho, está presente en todos los sitios de la cuenca del Aconcagua con la salvedad ya mencionada.

Por su parte, la mayor frecuencia de trinacrio a la izquierda que se observa en Lampa y San Bernardo con valores numéricos semejantes, hace pensar que ambas localidades pudieron ser centros gravitantes de una posible subdivisión territorial de la cuenca del Maipo-Mapocho. En todo caso la localidad de Lampa pareciera ser el centro primado del territorio Aconcagua dado que todas las alternativas de orientación del trinacrio están allí presentes y el motivo ofrece la mayor frecuencia relativa conocida hasta la fecha.

Finalmente la representación numérica minoritaria que alcanza el trinacrio en la cuenca de Aconcagua y su remplazo por el motivo de la cruz coincide con la mayor gravitación del tipo Aconcagua Rojo Engobado en remplazo del ti-

po Aconcagua Salmón para dicha área. Esta situación podría indicar una importancia secundaria en la ocupación de la cuenca del Aconcagua por parte de la sociedad del Complejo Aconcagua, o bien una ocupación posterior de la misma marcada por un cambio de las principales pautas decorativas expresadas fundamentalmente a través del tipo Aconcagua Tricromo Engobado.

#### B. Consideraciones temporales.

En la actualidad se cuenta con las siguientes fechas C-14 para los sitios de procedencia de las colecciones estudiadas:

María Pinto	990 +/- 80 A.P.
Lampa	1.130 +/- 80 A.P.
Hacienda Bellavista	1.180 +/- 150 A.P.

Si las dataciones de estos sitios fueran generalizables a los patrones ocupacionales correspondientes y considerando las desviaciones +/- en cada caso, se tendría que el patrón ocupacional K-8 (María Pinto, Lampa, San Bernardo, Tiltil, Curacaví) estaría o se encontraría vigente entre el 910 y 1210 d.C.. Por otra parte, el patrón ocupacional K-6 (Bellavista, Palomar) perduraría entre el 1025 y el 1335 d.C..

Por lo tanto se observa una superposición de ambos patrones entre el 1025 y el 1210 d.C. lo que implicaría un grado de contemporaneidad.

Si esta afirmación es válida, adquieren una mayor solidez las consideraciones espaciales descritas en el punto anterior.

Por el momento no se cuenta con fechados absolutos para los sitios que componen el patrón ocupacional K-9 (Talagante, Olmué, Rautén, Quilpué, Huechún), lo que hace imposible todo intento de relación cronológica con los patrones anteriores.

Por último, se tiene conocimiento de otros fechados para yacimientos del Complejo Aconcagua como es el caso de Las Chilcas (1210 +/- 100 d.C.) y el sitio Hijucla La Victoria (ex Potrero El Turco) con un conjunto de 7 dataciones obtenidas por C-14 y TL que abarcan el rango cronológico comprendido entre 940 +/- 130 d.C. y 1550 +/- 70 d.C..

Si se relaciona el rango cronológico conocido para el Complejo Aconcagua con los patrones ocupacionales y contextuales analizados, es posible postular el siguiente desarrollo:

1. Aconcagua con énfasis en características locales

2. Aconcagua con marcada influencia Diaguita clásico (II).
3. Aconcagua con influencia Diaguita-incaica (III), hasta contacto con ocupación hispánica.

#### IV CONCLUSIONES

El presente estudio ha permitido demostrar la importancia que reviste el análisis de las colecciones cerámicas Aconcagua depositadas en los museos y el potencial de información que se puede inferir de ellas, utilizando una estrategia de aproximación adecuada.

El análisis comparativo de estas colecciones mediante el uso de diferentes técnicas numéricas ha permitido conocer el modo en que se estructura la decoración Aconcagua en las cuencas del Maipo- Mapocho y del Aconcagua. Por otra parte su interpretación ha hecho posible adelantar algunas hipótesis de trabajo en relación a su significado, de acuerdo a parámetros espaciales y temporales.

Estas hipótesis deberán ser comprobadas por estudios más profundos que puedan considerar el aporte de nuevas colecciones, un estudio más detallado a través del análisis individual y no colectivo de las piezas que constituyen cada colección y aplicando otras técnicas de aproximación que permitan rescatar nuevos aspectos cuantitativos y cualitativos de ellas.

#### AGRADECIMIENTOS

Deseamos manifestar nuestra gratitud al Profesor Alberto Medina (QEPD) y a los directores y personal de los museos cuyas colecciones Aconcagua relevamos.

#### BIBLIOGRAFIA

CRISCI, José Victor et al. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. OEA, Washington D.C.

DURAN S., Eliana. 1979. El yacimiento de María Pinto, sus correlaciones y ubicación Cultural. Actas del VII Congreso de Arqueología Chilena (Altos de Vilches) 1:261-275. Edic. Kultrún, Santiago.

DURAN S., Eliana y Mauricio MASSONE M. 1979. Hacia una definición del Complejo Cultural Aconcagua y sus tipos cerámicos. Actas del VII Congreso de Arqueología Chilena 1:243-245. Ediciones Kultrún, Santiago.

DURAN S., Eliana y María Teresa PLANELLA O. 1989. Consolidación agroalfarera: Zona Central (900 a 1470 d.C.). En: Prehistoria desde sus orígenes hasta los albores de la Conquista. Serie Culturas de Chile: 313-327. Editorial Andrés Bello, Santiago.

GONZALVO 1978. Diccionario de Metodología Estadística. Editorial Moreta, Madrid.

GUZMAN, Leonardo. 1980. Un enfoque estadístico y de análisis numérico aplicado al estudio de información arqueológica. Anales del Instituto de la Patagonia 11:101-118. Punta Arenas.

MASSONE M., Mauricio. 1978. Los tipos cerámicos del complejo Cultural Aconcagua. Tesis de Grado, Depto. de Ciencias Antrop. y Arqueol. Universidad de Chile, Santiago.

-- 1979. Aconcagua Rojo Engobado, un tipo cerámico del Complejo Cultural Aconcagua. Actas del VII Congreso de Arqueología Chilena 1:247-260. Ediciones Kultrún, Santiago.

-- 1980. Nuevas consideraciones en torno al Complejo Aconcagua. Revista Chilena de Antropología 3:75-85. Santiago.

THOMAS W., Carlos y Claudio MASSONE M. 1988. La organización dual en la cultura San Pedro. Un enfoque etnoarqueológico. Oxford B.A.R., Inglaterra.

# SIMBOLISMO ATACAMEÑO: UN APORTE ETNOLOGICO A LA COMPRESION DE SIGNIFICADOS CULTURALES.

M. Ester Grebe Vicuña.  
Blas Hidalgo B.

## INTRODUCCION

A pesar del contacto cultural producido a través del prolongado proceso de hispanización - desde el siglo XVI al XX -, de los numerosos préstamos culturales adquiridos y de la pérdida gradual de la lengua *kunza* a lo largo del siglo XIX (Casassas 1970:19), los atacameños o *likantai* han conservado aún una parte importante de su cultura tradicional. Tanto en sus patrones cognitivo-simbólicos básicos de tiempo, espacio, movimiento, número y color, como del mito y su reactualizaciones rituales, aparecen símbolos que mantienen vivos algunos de los significados culturales originales.

En la presente ponencia, se intenta contribuir con una identificación de estos símbolos e interpretación de sus significados a partir de las concepciones de los propios actores, con el fin de posibilitar la exploración de su potencialidad heurística en los marcos de la Antropología Social, Etnología y Arqueología atacameñas. Para ello, se estudia el simbolismo atacameño en sus diversos contextos socioculturales, destacándose su pertenencia e integración a patrones cognitivo-simbólicos tradicionales que constituyen núcleos básicos y esenciales de los sistemas ideacionales andinos. Dichos patrones parecen proporcionar continuidad y estabilidad culturales, a pesar de las transformaciones provocadas por el devenir histórico y el implacable flujo de los procesos de cambio sociocultural en marcha. En efecto, después de cuatro siglos de conquista y colonia estos patrones aún se mantienen (Bastien 1988). Se les suele identificar como fenómenos concretos o abstractos característicos, detectados en diversas culturas del área andina, tanto vecinas como lejanas, con o sin afinidades e intercambios culturales. Sus símbolos asociados pueden sugerir el enunciado de hipótesis acerca de significados culturales del presente y pasado. En efecto, ellos permiten inferir - a partir de los

datos empíricos del presente - proposiciones explicativas que pueden iluminar y dar sentido a los datos arqueológicos facilitando así el aprovechamiento de los hallazgos etnográficos y su interpretación etnológica. Puesto que el arte y los símbolos andinos suelen generar modelos de representación que obedecen a una peculiar concepción del mundo, ambos pueden ser fuentes efectivas para una heurística etnológica y arqueológica.

En el curso de la presente ponencia, entenderemos por símbolo una representación abstracta o concreta que reemplaza o sustituye a otra entidad o fenómeno. El símbolo se caracteriza por su polisemia (significados múltiples), su polarización de significados (polos semánticos ideológico/normativo versus sensorial), su capacidad de condensación y su unificación de significados aparentemente contradictorios (Turner 1977:184-185). Posee ambigüedad y capacidad de transformaciones múltiples, constituyendo matrices profundas de significado cultural. Se da en dos formas: *metáfora*, que se basa en asociaciones paradigmáticas consensuales pero arbitrarias; y *metonimia*, basada en relaciones de contigüidad (una parte que representa al todo) que generan cadenas sintagmáticas (Leach 1976:14-15).

Diversos trabajos etnográficos y etnológicos han contribuido al conocimiento exploratorio preliminar de la cultura atacameña. Entre ellos sobresalen los estudios de Mostny (1954 y 1967) y Barthel (1959), quienes aportan antecedentes significativos directos al tópico en estudio. En las décadas recientes, se observa una disminución ostensible de la productividad etnográfica y etnológica en el área atacameña, problema que sería necesario analizar oportunamente.

El presente estudio - que forma parte de un proyecto DFI, Universidad de Chile - es producto de un trabajo de campo intensivo desarrollado en el área atacameña durante el verano y mes de

incluyéndose asimismo las aldeas y poblados de Camar, Talabre, Feine, Toconao, Caspana y ayllus de San Pedro, lo cual permitió tanto ensanchar el universo de estudio como también comparar y controlar la información recibida. En dichos lugares, se trabajó preferentemente con líderes y actores rituales reconocidos en sus respectivas comunidades por sus conocimientos tradicionales y/o calidad de especialistas. El trabajo de Socaire fue compartido por el alumno de Antropología en práctica Blas Hidalgo.

El enfoque metodológico empleado fue exploratorio, ciñéndose fundamentalmente a la etnografía tradicional adaptada y actualizada con recursos neoetnográficos que rescatan los puntos de vista del actor (Spradley 1979). Los datos recogidos en el verano de 1988 fueron controlados, ampliados y verificados en Octubre del mismo año con el registro etnográfico del rito de limpieza de canales de regadío en Socaire. El presente estudio es producto de un análisis de contenido y resumen de los resultados más sobresalientes de este trabajo etnográfico. Su primera versión fue presentada en el XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Santiago, 1988.

## II PATRONES COGNITIVO-SIMBOLICOS DEL TIEMPO, ESPACIO, MOVIMIENTO, NUMERO Y COLOR.

### 1. TIEMPO.

La esencia de la concepción del tiempo atacameño es su circularidad, la cual es compartida con las respectivas concepciones de *aymaras* y *mapuches* de Chile (Grebe 1987a y 1987b). El tiempo se representa simbólicamente como un gran círculo orientado contra las manecillas del reloj, en perpetua rotación, que sigue los movimientos del sol y de otros astros. Este círculo es dividido por un eje vertical imaginario que va del naciente al poniente (o entrante); y subdividido por ciertas posiciones del sol y de astros nocturnos que sirven de indicadores de tiempo. Puesto que los antiguos lexemas en *kaunza* se perdieron durante el siglo pasado, los *atacameños* han traducido algunos de ellos al español. Surge así una versión simplificada e hispanizada de la temporalidad atacameña, en la cual subsisten elementos andinos reconocibles, tales como la circularidad siguiendo el movimiento solar, la orientación hacia el Este, las connotaciones del día y la noche, y el cómputo del tiempo centrado

en las posiciones del sol y de ciertos astros nocturnos.

Se reconocen las siguientes posiciones del sol que subdividen el día: (a) "cuando va aclarando el día" o "cuando va rayando el sol", correspondientes a distintos momentos del amanecer cuyos indicadores son el lucero grande de la mañana y el canto del gallo (antes de la salida del sol); (b) naciente, que corresponde a la salida del sol en el Este; (c) "cuando el sol está en el medio del mundo", que corresponde al mediodía y se reconoce porque los objetos no proyectan sombra; y, (d) entrante o "cuando el sol se entra", que corresponde a la puesta del sol en el poniente. Por tanto "mirar el sol" es calcular el tiempo durante el día. Los antiguos atacameños solían enterrar un palo en el suelo, guiándose por las transformaciones de la sombra proyectada por éste para verificar la hora. A su vez, las posiciones de ciertos astros permiten el cómputo del tiempo durante la noche, reconociéndose: (e) "cuando está oscureciendo", correspondiente al crepúsculo o atardecer, marcado por el surgimiento al poniente del lucero chico de la tarde; y (f) medianoche, marcada por la posición alta de este mismo lucero. No obstante, el tiempo nocturno se calcula por las relaciones posicionales de los siguientes astros: los dos luceros aludidos, la cruz del sur, las tres Marías y las cabrillas. Entre éstas, se destaca la cruz del sur, cuya forma representa al suri (avestruz andino), calculándose las fases del tiempo nocturno por sus desplazamientos y posiciones de patas y cabeza.

La división vertical del tiempo circular en dos mitades, que representan al día y la noche, se asocia a dos ámbitos semánticos opuestos: mientras el día y la luz solar se asocian a "las buenas horas", la noche y su oscuridad (*oscuranu*) se asocian a "las malas horas". Por tanto, al naciente se le asigna principal importancia y connotaciones óptimas asociadas con la vida y el bien, por relacionarse con el sol y los espíritus de los cerros. Opuestamente, al entrante o poniente se le asigna connotaciones negativas asociadas a la muerte y los difuntos, al peligro de los espíritus malignos denominados *moros* y a los accidentes. En suma, el simbolismo temporal atacameño se representa en el círculo del sol - que alberga energías positivas - y en las connotaciones semánticas opuestas de sus dos mitades - el día y la noche -, todo lo cual forma parte de los patrones andinos tradicionales.

## 2. ESPACIO Y MOVIMIENTO

Tal como ocurre en otras culturas andinas, como la *aymara* y la *mapuche* de Chile, entre los *atacameños* predomina una orientación espacial hacia el naciente. El Este es el punto cardinal óptimo de máxima jerarquía e importancia, centro de gravitación de la concepción espacial, hacia el cual convergen todas las ceremonias rituales y muchas actividades laborales cotidianas, tales como la construcción de eras, siembra y cultivo de melgas y eras. "Se hacen hacia arriba, al naciente, porque de ahí nace el sol. Sale el sol, el agua también nace de arriba, o sea, de la cordillera... Por eso, el *convido* (ofrenda/sacrificio) se hace hacia arriba, siempre al naciente, porque todo nace de arriba: la luna, el sol, el agua. Todo". Este testimonio recogido en Socaire explica el significado de esta orientación espacial y, asimismo, su coincidencia con la concepción del tiempo por gravitar ambas hacia el lugar de la salida del sol.

La orientación espacial hacia el Este implica verticalidad, puesto que se dirige "hacia arriba". Dicha verticalidad está presente también en la división del círculo del tiempo en día y noche. Por tanto, es posible inferir una asociación entre verticalidad y vida, y entre horizontalidad y muerte. De hecho, los difuntos se sepultan "abajo", en posición horizontal, con la cabeza hacia el Sur y los pies hacia el Norte. Se detectan una serie de metáforas posicionales espaciales atacameñas que forman parte de los patrones tradicionales del mundo andino. En ellas se manifiesta explícitamente el principio de dualidad:

Este	Oeste
arriba	abajo
vertical	horizontal
delante	atrás
derecha	izquierda
vida	muerte
salud	enfermedad
fuerte	debilidad
dominio	dependencia
superioridad	inferioridad
hombre	mujer
adulto	joven
maestro	discípulo

Estas dicotomías influyen en la orientación del movimiento en contextos rituales y no rituales, así como en el movimiento circular contra las manecillas

del reloj representa a la energía positiva de la vida, reapareciendo con gran frecuencia en los movimientos de las danzas (ruedas) y sabumerios rituales como también en el movimiento del huso en el hilado de la lana (Mostny 1954:38). Opuestamente, el movimiento circular a favor de las manecillas del reloj representa a la carencia de energía de la muerte, usándose en el hilado de lana para ajuares fúnebres. En algunas danzas del *tatatur* de Socaire se combinan movimientos circulares en ambas direcciones, generándose círculos en espejo hacia la derecha e izquierda que se reflejan a sí mismos conformando estructuras simétricas. Esto ocurre también en el doble semicírculo de los cerros reactualizado mediante las ofrendas/sacrificios (*kajcher*) y las respectivas invocaciones rituales en la ceremonia de los *cantales* de Socaire; y en la doble rueda - "primera" y "segunda" - del carnaval de Caspana.

En suma, el simbolismo espacial atacameño se manifiesta no solamente en su orientación dominante hacia el Este y en su doble perspectiva vertical y horizontal, sino también en las metáforas posicionales dualistas que forman parte de los patrones tradicionales del mundo andino. A su vez, todo ello influye en la dirección del movimiento y su carga semántica.

## 3. NUMERO

Como regla general, se consideran buenos los números pares y malos los nones, asociándoseles respectivamente con la buena y mala suerte. Las connotaciones positivas se acentúan si el número par representa a la pareja macho-hembra, simbolizando en este caso a la fertilidad. El número tres se considera malo para iniciar un viaje o un trabajo, tal como siembra u otra actividad agrícola. Otros números nones, tales como el cinco, siete o nueve, aparecen representados en el lazo de difuntos denominado *misterio*, perteneciendo al ajuar funerario del atacameño actual. Como regla general, los nones se asocian con la muerte y la carencia de energía vital.

El *chorromón*, sonaja de campanas piramidales de metal utilizadas en el rito del *tatatur*, constaba en el pasado de doce u ocho campanas agrupadas en parejas de machos y hembras. No obstante, hoy día es más frecuente la de seis que consta de dos campanas machos de sonido grave y cuatro campanas hembras de sonido agudo. Es evidente el simbolismo antropomórfico de este instrumento musical ritual que representa a la



pareja humana, asimilándose al simbolismo positivo de los números pares. El origen precolombino de estas campanas y su dispersión andina ha sido atestiguado en una monografía anterior (Grebe 1974: 23-25). En la ceremonia de los *cantales* de Socaire, reaparece por doquier el simbolismo del par: en las parejas de las piedras -cerros macho y hembra; de los *cantales* mayor y menor; y en la representación de los dos semicírculos de cerros en espejo reactualizados respectivamente por los *cantales* mayor y menor; y, durante la limpieza ritual de los canales de regadío, en la pareja integrada por el *capitán* y la *capitana*. Reaparece, asimismo, en la doble rueda del carnaval de Caspana.

En el simbolismo *atacameño* del par y de la pareja macho-hembra subyacen los principios dominantes de las estructuras simbólicas andinas expresadas en la dualidad, las relaciones simétricas y la bifurcación sexual. Las dos primeras reflejan las preocupaciones centrales del hombre andino por el orden cósmico; y la última representa a la idea básica de fertilidad constituyendo ésta, quizás, una piedra angular del pensamiento andino y sus patrones tradicionales de continuidad. Esta idea de fertilidad se expresa cabalmente en la siguiente frase "el parcito es mejor porque multiplica" (Camar). En la simbología del maíz, que se reactualiza en los carnavales de San Pedro de Atacama, Caspana y otros pueblos atacameños del interior, la fertilidad es representada por las parejas de dos o cuatro *pujllai* o *carnavales*, actores rituales denominados también *viejo* y *vieja*, que portan matas de maíz con mazorcas maduras.

#### 4. COLOR

Los atacameños reconocen la importancia ritual de dos grupos de colores, atestiguando sus significados simbólicos respectivos. Existe un estrecho paralelismo con la simbología *aymara* del color. El primer grupo está integrado por el blanco y los matices de la gama del rojo (rosado, rosa-seco, rojo, solferino, granate), a los cuales se asigna connotaciones positivas, asociándoseles al contexto ritual. El segundo grupo está representado por los colores negro y combinados, que representa a los difuntos y a la muerte.

El blanco es el color de las banderas de carnaval llevadas generalmente por la mujer (*camavallita*). Se asocia generalmente al color de la nieve y a la majestad de la cordillera cubierta (Camar,

Talabre y Socaire). En su ceremonial antiguo, los *cantales* usaban un *koni*, tocado de plumas rosadas de flamenco (*Parina*) o bien de avestruz (*suñi*) teñidas de rojo. Posteriormente, este tocado fue reemplazado por un pañuelo blanco que representa a la nieve, que actualmente ha desaparecido. La antigüedad de estos tocados de plumas ha sido atestiguada por Mostny (1967:134-135), en su estudio de los petroglifos de la cuenca del río Loa quien la asocia a la parafernalia ritual del chamán en el contexto de sacrificios humanos. Una variante de estos tocados con plumas de avestruz adheridos como penacho a una máscara ritual es empleada en los carnavales calchaquíes del nor- oeste argentino (Cortázar: 1949).

En la ceremonia de los *cantales* de Socaire, las plumas rosadas de *parina* reaparecen actualmente en las botellas de *kajcher*, ofrendas/sacrificios de cada familia destinadas a los espíritus de los cerros (*tata-mayllko*). Según un antiguo testimonio del *cantal* Laureano Tejerina, recogido por Barthel (1959:31), las plumas blancas representan a los niños, las rosadas a las niñas, las rojas a las mujeres y las negras a los hombres. Barthel infiere una relación metonímica del rojo con la menstruación femenina (loc. cit.). El mismo *cantal* Tejerina ha precisado y reinterpretado recientemente (Octubre de 1988) este antiguo testimonio a la investigadora principal de este trabajo, afirmando que el color de las plumas representa al sexo de cada uno de los integrantes de un grupo familiar; y que sus respectivos tamaños representan a sus edades. Así, la gama que va desde el blanco al rosado, rojo y granate representa al sexo femenino; y el negro al sexo masculino. Las plumas pequeñas representan a los niños, las medianas a los adultos y las grandes a los ancianos. De este modo, el penacho de plumas de *parina* de cada botella de *kajcher* simboliza a la familia completa que entrega la ofrenda/sacrificio; cada pluma - de acuerdo a su color y tamaño - simboliza al sexo y edad de cada uno de sus miembros; y la suma total de botellas de *kajcher* y sus plumas representa simbólicamente a la comunidad, como un todo. Así, el *kajcher* es la ofrenda trascendente, sacrificio solemne y expresión de agradecimiento de cada familia a los espíritus del cerro, agua, tierra y antepasados, mediatizado por la acción ritual de los *cantales*.

He podido observar que el uso profuso del blanco y de las gamas del rojo caracteriza a los

carnavales *atacameños* estudiados recientemente. Por su parte, la combinación del negro y blanco representa simbólicamente a los muertos. Estos colores están presentes en el ajuar funerario de un difunto, a quien se le amarran cordones de lana natural "torcidos al revés". La mezcla de ambos colores se denomina *overito*, y constituye el luto de la gente antigua: "Es bueno para difuntos, triste para el vivo" (Camar).

### III PATRONES COGNITIVO-SIMBOLICOS EN EL MITO Y RITUAL

#### 1. MITO

Según el *cantal* Horacio Morales de Peine, para los *atacameños* "la naturaleza es viva y la tierra es todo. Nosotros creemos que puede ser algo muy superior: Cerro, tierra y nacimiento (las aguadas) son poderes de la naturaleza que tienen fuerza propia". Por otra parte, él señala que los *tata-abuelos* "son espíritus de la gente antigua", de los antepasados, que también poseen gran poder. En consecuencia, el mundo sobrenatural de los *atacameños* está presidido por cuatro seres mitológicos principales. Los tres primeros son espíritus de la naturaleza: *pachamama* - "la santa madre tierra" -, *tata-mayllko* o *tata-cerro* - el espíritu del cerro -, y *tata-putarajni* - el espíritu del agua -. El cuarto consiste en los *tata-abuelos*, espíritus de los antepasados prehispánicos. Existen, además, otros espíritus menores asociados con fenómenos naturales y culturales. Ellos son: el espíritu del camino, de la *apacheta* y de la piedra de cantera; de la semilla y de la siembra; del ganado y del tejido a telar. Los *atacameños* tradicionales aún mantienen una rica interacción con estos espíritus, "como si estuvieran vivos", dialogando con ellos, dedicándoles ofrendas denominadas *convidos* o *tinkas*. Otro tipo de sacrificios propiciatorios denominados *wakis* se realizan en los ritos de marcación del ganado. Todos ellos constituyen pagos por los beneficios recibidos y por recibir. A los espíritus mayores de la tierra, cerro, agua y antepasados se les suele despertar de su sueño antes de ciertos rituales. Y si ellos no son tratados con el debido respeto y veneración, pueden golpear o castigar al *atacameño* con enfermedades.

*Pachamama* es el espíritu femenino que representa a la tierra atacameña y a su fertilidad. Es dueña de todos los terrenos, pastizales, campos cultivados y rebaños. Otorga fertilidad a la tierra

sembrada y a los animales, permitiendo la producción de una abundante cosecha. Los frutos de la tierra y la multiplicación del ganado no se producirían sin su poder engendrador. Suele representarse en la tierra misma y en los frutos de la cosecha que decoran ciertos objetos rituales. Tal es el caso de la cruz del maíz o calvario, y las mazorcas maduras en manos de los *pujillai* o *carnavales*, en San Pedro de Atacama y Caspana. *Tata-mayllko* es el espíritu de los cerros, montañas y volcanes, quien mora en "todas las alturas". Es dueño de los ojos de agua, vertientes, lluvias y pastizales de sus cumbres, laderas y quebradas. Se le identifica con la forma física y nombre de un cerro o volcán sagrado reconocido en una localidad. *Tata-putarajni* es el espíritu del agua que reside en vertientes, aguadas, nacimientos, ojos de agua, o canales de riego prehispánicos, con los cuales se le identifica. Es quien proporciona el agua que fertiliza los cultivos y que permite la vida del hombre y su ganado. Se cree que es el agua misma, o bien el esposo del agua. A estos tres espíritus de la naturaleza se les suele invocar en conjunto, puesto que están íntimamente vinculados entre sí: el cerro origina al agua, y ésta fertiliza a la tierra. En Camar afirman que "va todo junto: *mayllko*, nacimiento y *pachamama*".

Por ser espíritus de los antepasados, a los *tata-abuelos* se les teme por su gran poder y se les respeta por los restos visibles de su obra cultural representada por los canales de riego, las pircas de las eras y las casas de piedra. Se les identifica con estas casas y sus áreas circundantes, consideradas como lugares peligrosos para el pastor y el caminante. En Talabre se dice de los *tata-abuelos* lo siguiente: "Son bravos esos. Lo miran y lo enferman a uno. Ese es el *goipe* del abuelo". En Socaire lo confirman: "Estos *golpes* son de poder. Hay fuerzas y poder en la tierra, cerro, nacimiento y abuelos". Por sus respectivos entornos, se debe transitar con cautela y respeto.

El hombre *atacameño* interactúa también con otros espíritus menores que se identifican con fenómenos naturales y culturales. Se cree que tanto la piedra como la semilla, tanto el camino y la *apacheta* como la siembra, el ganado y el tejido a telar poseen espíritu, vida propia y poder. Por esta razón, se da una relación íntima, profunda y respetuosa entre el caminante, su camino y la *apacheta*; entre el maestro cantero y su piedra; entre el agricultor, su semilla y su terreno cultivado; entre el pastor y su rebaño; entre la tejedora

y su tejido.

Cada uno de los seres mitológicos mencionados representa a los fenómenos o entidades con las cuales se identifican. Por tanto, dichos espíritus son símbolos que condensan las tramas de significados que, al mismo tiempo, separan y conectan sus dominios semánticos. Operan en un nivel metonímico por relaciones de contigüidad, como entidades abstractas específicas que reemplazan a totalidades concretas.

## 2. RITUAL

El conjunto de creencias mitológicas recién descritas es reactualizado en un ciclo compuesto de cuatro ritos: de la semilla o siembra, de la limpieza de canales de regadío (que incluye la ceremonia de los *cantales* y el *tataur*), del *camaval* y del *enfloramiento*. Más que describir estos ritos, interesa destacar el simbolismo de ciertos actos o eventos rituales que ocurren tanto al interior de cada rito como también fuera de ellos. Dichos actos o eventos rituales son: (a) las *tinkas* o *convidos*, (b) los *wakis* o sacrificios de animal, (c) los *sahumerios*, y (d) el canto del agua.

(a) Las *tinkas* o *convidos* son, al mismo tiempo, pago por beneficios recibidos de un espíritu y una ofrenda propiciatoria por nuevos beneficios solicitados. Es una especie de convenio o acuerdo para quedar en buenas relaciones con el espíritu. Deben hacerse con fe y conforme a las normas de la tradición atacameña para evitar un *golpe* o castigo de este espíritu. La mayor parte de las *tinkas* son ofrendas de aloja o vino y ulpo de harinas surtidas acompañadas de hojas de coca y, ocasionalmente, de algún licor fuerte. Se efectúan con la mano derecha y de acuerdo a un orden espacial prescrito, de derecha a izquierda. Esto se fundamenta como sigue: "los *convidos* son por derecha porque de otra manera no recibe el espíritu. Por izquierda es solo para *finaos* (difuntos o *tata-abuelos*) o para luto... Se hace con la mano izquierda porque el *finao* se murió, ya no tiene fuerza...".

Se destacan a continuación algunos rasgos sobresalientes de estas *tinkas* o *convidos*. En el rito de la semilla o siembra, se hace una *tinka* o *pachamama*. Para ello, se cava un hoyo en la tierra, colocándose en él primero las hojas de coca, luego la ulpeada elaborada con aloja de algarrobo y harinillas surtidas. Se pide protección a *pachamama* para la siembra, tapándose luego el hoyo con tierra. En el rito de limpieza de canales de

regadío de Peine, se desarrolla la ceremonia de los *cantales* que incluye *convidos* al nacimiento del agua (vertiente), arrojándole plumas rosadas de flamenco, ulpo con aloja de algarrobo y coca: esto es el pago por el agua recibida (Mostny 1954:90-91). En la versión de Socaire del mismo rito, se hacen ofrendas-sacrificios de *kajcher*: una botella con aloja de algarrobo adornada con plumas de flamenco, que lleva una bolsita con *tufuka*, consistente en harinillas surtidas acompañadas de un trozo de grasa del pecho del llamo, amasadas posteriormente por los *cantales*. Se ofrecen conjuntamente a *tata-mayllko* y *tata-putarajni*, recordando asimismo a *pachamama* y a los *tata-abuelos*, incinerando todo en la *coba* ardiendo, *sahumerio* efectuado en un lugar especial (*cobero*) del lugar de culto (*merendadero*). Se paga así por el agua y pidiendo abundante riego para la nueva siembra y el ganado. Antiguamente, también se incineraba el *waki*, consistente en figuras pequeñas de animales hechas con *tufuka*, dedicado al espíritu del cerro y del agua. Al *tata-abuelo* se le hace *tinka* situándose al lado derecho de la puerta de la casita de los *tata-abuelos*, estructura prehispánica de piedra cuyas funciones aún están en estudio.

Con la mano izquierda, se introduce en su interior hojas de coca, ulpeada y/o aloja de algarrobo, pidiéndole al *tata-abuelo* que cese sus *golpes* y agradeciéndole por su trabajo y esfuerzo creativo de su obra, herencia de los atacameños. Al tejido a telar, se le convoca hojas de coca para que alcance la lana y termine pronto la tarea sin que se enrede el hilado. Y así, con ligeras variantes, se hacen *convidos* al ganado, camino, *apacheta*, piedra y a otras entidades que, según se cree, poseen poder y albergan espíritus.

b) Los *wakis* son sacrificios de un animal que se hacen hoy día, con menor frecuencia, en los *enfloramientos* de ganado. Luego de preparar un *sahumerio* dentro del corral, se elige un llamo o cordero macho blanco, el cual se sacrifica fuera del corral. Allí se cava un pequeño hoyo en la tierra, depositando vino y aloja de algarrobo con coca en honor a *pachamama* y a los cerros, pidiendo protección y multiplicación del ganado. Se procede luego a faenar y cocinar el animal sacrificado. Otro tipo de *waki* más antiguo deja sangrar al animal sacrificado en el *pujio*, hoyo situado al centro del corral, ofrendando la sangre a *pachamama* y a los cerros.

(c) El *sahumerio* consiste en la incineración de la yerba aromática *chacha* o *coba* en el *cobero* (cs-

pacio destinado a la incineración de la *coba*). Este acto ritual desempeña un papel relevante en la ceremonia de los *cantailes* de Socaire. Por una parte, el humo fragante que despiden la *coba* se transforma en un medio de comunicación simbólico a través del cual llega a los cerros "el sonido de las herramientas" (ruido de la gente que trabaja en la limpieza de canales de riego y en la bocatomía). Así, *tata-mayllko* sabe "que tiene mucha visita". Por otra parte, la *coba* junto al humo que despiden en su incineración se convierte en el idioma mediante el cual se comunica el *cantal* con el espíritu del cerro. El humo fragante tiene el poder de transportar no sólo los mensajes implícitos sino también las ofrendas-sacrificios incinerados.

(d) El *canto del agua surge*, en el contexto ritual de la limpieza de canales, cuando el *maestro del talatur* enseña a su discípulo a adquirir los conocimientos rituales reservados a dicho oficiante, especializado en música y danza ceremoniales. En dicha ocasión, maestro y discípulo hacen su *convito* al agua en el rito de limpieza de canales de riego. Según el testimonio del maestro del *talatur* de Peñe, Silverio Cruz, en ese momento "ellos escuchan una melodía del agua que no se entiende... El maestro escucha. Y después prosigue con el canto del *talatur*. El agua va corriendo. Se escucha como que el agua está *talando* (cantando el *talatur*). Esto ocurre en la víspera de la limpieza de canales. Entonces, el agua está con ruido, porque no se siente como canto. "Es un ruido especial... Es como si están *talando* a lo lejos". Otras veces, se oye claramente que *tala* el agua allí. En suma, el canto del agua es un lenguaje nacido en el mito de *tata-putarajni*, como una melodía trifónica generada en la naturaleza (Alvarez y Grebe 1974:26-29). Esta concepción simbólica de la música guarda estrecha relación con el mito del origen de la música aymara (Grebe 1980:156-169; 1981:69-73).

#### IV RESUMEN Y DISCUSION

En los patrones cognitivo-simbólicos del tiempo, espacio, movimiento, número y color, se advierte una marcada preferencia por el círculo contra las manecillas del reloj, la orientación espacial hacia el Este, los números pares, el color blanco y la gama del rojo, todos los cuales se comportan como símbolos cargados de connotaciones positivas, vida y energía. A la inversa, el círculo a favor de las manecillas del reloj, los nú-

meros impares, la mezcla del negro y el blanco que representa al luto, son símbolos negativos relacionados con la muerte y el mal. Debido a sus características netamente andinas, estos rasgos permiten identificar nexos culturales y patrones comunes, compartidos con otras culturas indígenas de Chile y países limítrofes.

Los mitos *atacameños* se centran en tres espíritus de la naturaleza - de la tierra, del cerro y del agua -, en espíritus de los antepasados, y en una serie de espíritus menores asociados a fenómenos naturales y culturales - camino, *apacheta*, piedra, semilla, siembra, ganado, tejido -. Se produce una interacción simbólica entre los *atacameños* y estos espíritus mediante la ofrenda, el sacrificio, ciertos medios de comunicación ritual - tales como el humo del sabumero y la música del agua - y otros mecanismos que implican un sistema de premios y castigos.

En la reactualización ritual de dichos mitos, se produce un reciclaje, legitimación y validación de éstos a la par que una serie de transformaciones adaptativas. A través de las actividades rituales, los mitos se integran en el proceso de cambio sociocultural en marcha, sin abandonar su relación esencial con los patrones tradicionales andinos de continuidad.

En las creencias y parafernalia ritual subsisten elementos prehispánicos pertenecientes, quizás, a grupos de cazadores precerámicos (Mostny 1967:134-137). Tres ejemplos de estos elementos son: el tocado de plumas de parina o de avestruz del chamán u oficiante ritual, la sonaja de campanas piramidales metálicas, y el gato montés o felino *hacha-michi*, vinculado al espíritu del cerro: "Va con el *mayllko*". Estos tres elementos, de indudable origen precolombino, poseen una difusión intercultural amplia y evidencian una sorprendente continuidad de sus esencias y núcleos básicos. Es de interés señalar que tocados de plumas, muy similares, reaparecen en las áreas *diaguita-calchaquí* y *mapuche*; las campanas piramidales de metal poseen un indudable origen prehispanico, apareciendo en la arqueología del área *diaguita-calchaquí*, del noroeste argentino y del norte de Chile (Grebe 1974:23-25); y el felino posee una amplia dispersión andina (Dillehay 1978:MS), constituyendo aún hoy día uno de los animales sagrados emblemáticos del pastorco entre los *aymaras* altiplánicos de Isluga (Grebe 1980:156-158; 1981:69-71).

Los astros parecen haber servido, por mucho tiempo, como indicadores en el cálculo del tiem-

po y del espacio. En el contexto de la mitología atacameña, estos astros constituyen una gran familia de divinidades integrada por el sol, la luna, y ciertas estrellas (Casassas 1970:23). El dios *inti* (sol), que solía presidir el panteón mítico, aún es mencionado por algunos atacameños de pueblos del interior (Talabre). El mito de *pachamama* - "la madre-tierra, proveedora de lo necesario para el sustento" - y los cultos de los antepasados y de las *apachetas* (loc. cit.) parecen poseer gran antigüedad, dando muestras de su perdurabilidad y vigencia actuales (loc. cit.).

Los atacameños revelan poseer una gran sensibilidad artística y talento para las representaciones visuales, cuya incentivación podría producir en el futuro testimonios útiles en la comparación intra e intercultural.

En suma, concluimos que los hallazgos de la presente investigación indicarían, muy probablemente, la presencia de patrones cognitivo-simbólicos tradicionales de continuidad que poseen roles aglutinantes y una difusión cultural significativa. Estos patrones podrían permitir el establecimiento de conexiones interculturales e intraculturales entre pasado y presente, entre culturas vecinas y lejanas.

Surgen las siguientes interrogantes: ¿Hasta qué punto dichos patrones tradicionales reflejan la influencia del medio ambiente físico andino? ¿Es posible considerar la posibilidad de que sean productos de corrientes de difusión cultural tempranas o tardías? ¿Cómo influyen los universales culturales en la persistencia de estos patrones analógicos? ¿Es posible explicar cómo y por qué se han mantenido estos patrones, a pesar de la pérdida casi total del *kunza* como lengua nativa?

Estas interrogantes deben ser respondidas mediante un análisis prolijo de una variada gama de problemas teóricos que exige la maduración de una perspectiva antropológica interdisciplinaria - etnológica, etnohistórica y arqueológica - tanto del área andina en general como del área atacameña en particular. La fase en que se encuentra nuestro trabajo etnográfico, como también la extensión limitada asignada a la publicación de sus resultados, impiden, por el momento, un análisis y discusión de estas interrogantes. Nos limitaremos a una sola de ellas, eligiendo la última:

Al haber perdido los atacameños su lengua *kunza* en el transcurso del siglo XIX, podría ponerse en duda la continuidad de su cultura indígena. Las expectativas se inclinarían hacia una supuesta asimilación de esta cultura indígena a

un campesinado de ancestro indígena. Esta posición descansa en un determinismo lingüístico asociado a una posición reduccionista, ambos discutibles. Se ha afirmado que el lenguaje constituye una base fundamental sobre la cual descansa la cultura, proporcionando un conjunto de reglas que permiten codificar los conocimientos disponibles sobre el mundo y la conducta social. Sapir (1949) y Whorf (1956) han señalado que los patrones del lenguaje son fundamentales para comprender la ordenación de una realidad cultural. Si aceptásemos la proposición que el lenguaje determina el pensamiento, y éste la memoria de reconocimiento, la cual a su vez opera en las ordenaciones del mundo, sería posible inferir: primero, que las culturas son distintas meramente porque sus lenguajes lo son; y, segundo, que la pérdida de un lenguaje nativo determinaría la pérdida de la cultura respectiva. No obstante, el caso atacameño que estudiamos parecería poner en duda tales proposiciones. Sus patrones cognitivo-simbólicos tradicionales de continuidad sobreviven más allá de las fronteras de sus respectivos lenguajes nativos. Por lo tanto, dichos patrones parecerían darse en niveles supralingüísticos.

Por mucho tiempo, la región atacameña ha sido un espacio de tránsito y de encuentro entre culturas, lo cual parece haber repercutido en un uso paralelo de cuatro lenguas: Aún hoy día, ellos afirman: "Estamos metidos en quichua, aymara, kunza y español" (Talabre). Los resultados del presente trabajo evidencian la innegable preservación de patrones cognitivo-simbólicos tradicionales, que dan lugar a la continuidad cultural, demostrándose asimismo que los atacameños han traducido, transformado, simplificado o sustituido parte de su antigua cultura vernácula. No la han perdido.

## V REFERENCIAS

ALVAREZ, Cristina y M. Ester GREBE. 1974. "La Trifonía Atacameña y sus Perspectivas Interculturales". En *Revista Musical Chilena*, XXVIII, 126-127, pp. 21-46.

BARTHEL, Thomas. 1899. "Ein Frühlingsfest der Atacameños". En *Zeitschrift für Ethnologie*, LXXXIV, pp. 24-45.

BASTIEN, Joseph. 1988. "A Shamanistic Curing Ritual of the Aymara: Roles of Traditional and

Modern Practitioners in Conflict". Trabajo presentado en el 46º Congreso Internacional de Americanistas, Amsterdam, 1988.

CASASSAS, José maría. 1970. *La Región Atacameña en el Siglo XVII (resumen)*. Madrid, Facultad de Filosofía y Letras, sección Historia, Tesis Doctoral.

CORTAZAR, Augusto Raúl. 1949. *El Carnaval en el Folklore Calchaquí*. Buenos Aires, Sudamericana.

DILLEHAY, Tom D. 1978. "Sobre la Interpretación del Símbolo del motivo del jaguar". Valdivia, Universidad de valdivia, MS.

GREBE, M, Ester. 1974. "Instrumentos Musicales Precolombinos de Chile". En *Revista Musical Chilena*, XXVIII, pp.5-55.

GREBE, M. Ester. 1980. *Generative Models, Symbolic Structures, and Acculturation in the Panpipe Music of the Aymara of Tarapacá, Chile*. Belfast, The Queen's University of Belfast, Tesis Doctoral, 2 vols.

GREBE, M. Ester 1981. "Cosmovisión Aymara". En *Revista de Santiago (Museo Nacional Vicuña Mackenna, Santiago)*, 1, pp. 61-79.

GREBE, M. Ester 1987a. "Reflexiones Antropológicas Sobre Temporalidad". En *Lenguas Modernas*, 14, pp.163-172.

GREBE, M. Ester. 1987b. "La Concepción del Tiempo en la Cultura Mapuche". En *Revista Chilena de Antropología*, 6, pp.59-74.

LEACH, Edmund. 1976. *Culture and Communication: The logic by Which Symbols are Connected*. Cambridge, Cambridge University press.

MOSTNY, Grete et al. 1954. *Peine, un pueblo Atacameño*. Santiago, Instituto de Geografía, Facultad de Filosofía, Universidad de Chile.

MOSTNY, Grete. 1967. "Ideas Mágico-Religiosas de los Atacamas". En *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*, Tomo XXX, pp. 129-145.

SAPIR, Edward. 1949. "Selected Writings of Edward Sapir". En D. G. Mandelbaum ed., *Language, Culture and Personality*, Berkeley, University of California Press.

SPRADLEY, James P. 1979. *The Ethnographic Interview*. New York, Holt, Rinehart and Winston.

TURNER, Victor. 1977. "Symbols in African Ritual". En J. L. Dolgin, D. S. Kemnitzer y D. M. Schneider eds., *Symbolic Anthropology*, New York, Columbia University Press, pp. 183-194.

WHORF, Benjamin L. 1956. *Language, Thought and Reality: Selected Writings of B. L. Whorf*. Cambridge, Mass., MIT Press.

# SIMPOSIO: GEOARQUEOLOGIA, BIOARQUEOLOGIA Y ARQUEOMETRIA: INTEGRACION DE LAS CIENCIAS NATURALES CON LA ARQUEOLOGIA.

Fernanda Falabella  
Coordinadora

## PRESENTACION

Las últimas dos décadas han significado, para la Arqueología, una tendencia creciente hacia la utilización de técnicas originadas en el ámbito de las ciencias exactas y naturales. Aunque la frecuencia y amplitud con que se están aplicando dichas técnicas en nuestro país son menores que en países desarrollados, en los últimos años se han concretado diferentes esfuerzos por generar investigaciones interdisciplinarias que aporten nuevas perspectivas a la interpretación de los datos arqueológicos.

Conscientes de que nuestros congresos nacionales sirven, entre otros fines, para orientar las necesidades y direcciones futuras de la investigación, se consideró importante dar cabida a los trabajos que se están realizando en esta línea en Chile y países vecinos en un simposio especial: GEOARQUEOLOGIA, BIOARQUEOLOGIA Y ARQUEOMETRIA: INTEGRACION DE LAS CIENCIAS NATURALES CON LA ARQUEOLOGIA.

La unión de especialidades tan diferentes como las mencionadas en el título de la sesión responde a sus objetivos. En efecto, interesaba principalmente reunir una gama amplia de trabajos que se estuvieran realizando en la interfase entre las ciencias naturales y la arqueología pero que representaran experiencias relacionadas con disciplinas diferentes. De tal forma que el eje central del simposio no fue un tema particular sino más bien un tipo de investigación, que tiene un carácter esencialmente interdisciplinario, y que por su naturaleza requiere de la integración exitosa de los arqueólogos con los científicos naturales.

Los once trabajos presentados fueron, por lo tanto, bastante heterogéneos en sus temáticas. La sesión fue moderada por Fernanda Falabella y las exposiciones fueron comentadas en ella por el Dr. Virgilio Schiappacasse.

H. Sandweiss se refirió a los métodos que se están usando en la costa de Perú para diagnosticar fenómenos El Niño en la prehistoria: geomorfología y geología para detectar episodios de grandes inundaciones; análisis isotópicos para determinar temperaturas y condiciones de aguas marinas; estudios de distribución de poblaciones de moluscos como reflejo del impacto de condiciones ambientales cambiantes; estudios de varvas en los glaciares que muestran episodios de sequía o humedad. Presentó algunas evidencias para sugerir que se produjo un cambio en el clima de la costa norte hace 5000 años y una visión etnohistórica del impacto cultural de El Niño del año 1578 entre la población local.

Desgraciadamente no contamos con la presencia de H. Sandweiss durante el Congreso y su trabajo fue leído por el colega Calogero Santoro.

F. Falabella, M. T. Planella y A. Pollastri presentaron los resultados de análisis isotópicos de 0-18 en la costa de Chile central. Se describió la metodología; la etapa de experimentación con especímenes de moluscos colectados vivos y una serie de análisis realizados en especímenes arqueológicos. Se hizo un aporte en la evaluación de especies de moluscos chilenos que son susceptibles de someterse a análisis de 0-18; una evaluación con resultados negativos en cuanto a la posibilidad de utilizar esta metodología en estudios de estacionalidad; se definió una correlación 0-18 versus temperatura para la localidad de Las Cruces y una curva de paleotemperaturas marinas para el período 2000 a. C. - 1986 d. C. Los índices 0-18 se discutieron en relación a las variaciones de talla y de distribución de las poblaciones de moluscos de sitios arqueológicos y se propusieron hipótesis en torno a las condiciones paleoclimáticas de la zona central.

Este trabajo representa la integración entre la ingeniería química, la biología marina, la climatología y la arqueología.

A. Jerardino, J.C. Castilla y J.M. Ramírez expusieron un aspecto de su proyecto sobre el impacto de la depredación humana sobre los recursos del intermareal rocoso en la costa de Chile central. El trabajo se refirió a los análisis biológicos y métricos de los moluscos procedentes del sitio Curaumilla-1. Se presentó una metodología muy completa en el análisis de los restos de invertebrados marinos arqueológicos que está sustentada en la definición de una serie de parámetros métricos originados del estudio de poblaciones actuales de la misma región; como por ejemplo, de ecuaciones para calcular talla y biomasa a partir de distintas medidas y de restos arqueológicos incompletos. Se determinó la riqueza de especies, número mínimo de individuos, estructura de talla, biomasa y el cambio de estas variables en el tiempo.

La interacción de biólogos marinos con arqueólogos en este proyecto ha significado maximizar la información de este tipo de datos arqueológicos y resultó en un aporte para proyectos futuros al definir métodos para conocer variables de gran interés a partir de las valvas de algunos moluscos. Los autores enviaron su trabajo a una revista extranjera para su publicación, por lo cual en estas actas se incluye sólo el resumen.

B. Razmilic, M. Allison, L. Figueroa y M. González presentaron una síntesis de su trabajo sobre los elementos estroncio, cinc y bario como indicadores de paleodieta. El uso del Ba serviría para superar las distorsiones producidas con el análisis de los otros elementos. Con el estudio de cuatro grupos de momias del norte de Chile se evaluó la técnica y se comparó con las expectativas generadas a base de la arqueología.

Este equipo interdisciplinario está realizando valiosos aportes a la reconstrucción de paleodietas y, con ello, a la comprensión de todo el proceso de desarrollo sociocultural. Desgraciadamente el autor principal no pudo estar presente en el congreso. La ponencia fue leída por su coautor y no se envió el trabajo final para ser publicado en las actas. Se incluye sólo un resumen.

L. Figueroa, B. Razmilic, M. Allison, C. Méndez y M. González están trabajando sobre el pro-

blema del arsenicismo en las poblaciones arcaicas y actuales de la quebrada de Camarones. Se presentaron los resultados de análisis practicados a cuerpos momificados de los sitios arqueológicos CA-8, CA-9 y CA-15 y en la población actual. Se mostraron lesiones en diferentes tejidos corporales debido a la existencia de elevadas concentraciones de arsénico que han estado intoxicando a las poblaciones humanas residentes en la quebrada de Camarones.

La perspectiva arqueológica de un tema tan actual en esa zona ofrece una nueva dimensión al problema.

P. Madrid y G. Politis se refirieron a los datos paleoambientales obtenidos en las investigaciones arqueológicas de los últimos años en el sector bonaerense de la región pampeana. A partir de los estudios realizados en el sitio La Toma, propusieron una secuencia paleoambiental evidenciada por datos faunísticos, polínicos y geomorfológicos principalmente y la contrastaron con el modelo desarrollado por otros investigadores para esa área. Este trabajo representa un muy buen ejemplo de síntesis de la información de un sitio arqueológico que ha requerido de la integración de diferentes especialistas quienes, trabajando con un paradigma ecológico-sistémico, han logrado una visión amplia de los procesos de cambio y desarrollo.

J. Simonetti presentó los resultados de análisis de arqueofauna de dos abrigos rocosos del Cajón del río Maipo en Chile central para evaluar la validez de algunos métodos que utilizan datos de vertebrados arqueológicos en la reconstrucción de paleoambientes. Las investigaciones se realizan en el marco de un proyecto interdisciplinario en el que participan fundamentalmente ecólogos, zólogos y arqueólogos.

Este trabajo ha sido enviado a una revista extranjera para su publicación. Se incluye el resumen.

A. Benavente y C. Cunaza expusieron los avances de un proyecto que pretende definir parámetros de identificación de restos cofactuales de origen animal para el área del Loa Medio en el norte de Chile. Estos se refieren a una nueva metodología para establecer patrones de pelos y lana.

La investigación se lleva a cabo con la participación de médicos veterinarios y arqueólogos.



A. Deza y A. Román expusieron los primeros resultados de las investigaciones que están realizando sobre la posibilidad de utilizar la técnica de la termoluminiscencia para fechar huesos. Se trata de un campo poco estudiado a nivel mundial. Los análisis de la emisión de TL de cristales extraídos de hueso de camélido de un sitio arqueológico constituyen una esperanza de contar, en el futuro, con un método de fechamiento alternativo al C-14 para restos óseos en arqueología.

R. March y J.C. Ferreri presentaron una aplicación del modelado numérico y la replicación experimental al estudio de los fogones arqueológicos utilizados para cocción y calefacción por los grupos de cazadores recolectores de la zona del Canal Beagle, Tierra del Fuego, República Argentina, desde hace 6000 años hasta fines del siglo pasado. Esto permitiría determinar la duración del tiempo mínimo de encendido de dichos fogones. Estos trabajos experimentales tienen un gran valor para generar modelos que nos permiten evaluar aspectos tan interesantes como el tiempo de encendido de un hogar para la interpretación arqueológica.

M.T. Planella y F. Falabella presentaron los avances de un proyecto sobre recursos vegetales naturales de la zona central de Chile. Hasta la fecha han logrado confeccionar un herbario con la colecta de casi todas las especies comestibles locales y un registro de la disponibilidad estacional de cada una de ellas. En la colección de referencia se incluyen partes comestibles calcinadas dado que es la forma más usual de encontrar este tipo de restos en los sitios arqueológicos de la zona. Este trabajo es importante como parte de una infraestructura de apoyo, previamente inexistente, para las investigaciones arqueológicas de Chile central.

La investigadora principal no pudo estar presente en el congreso y el trabajo fue resumido por su coautora. En estas actas se incluye un resumen de los avances a la fecha.

El balance del simposio fue estimulante. En algunos casos se llegó a mostrar sólo el avance de una tecnología promisoría en etapa de desarrollo; pero en la mayoría de los casos se alcanzó la etapa de aplicación con el consecuente logro de ofrecer nuevas dimensiones a la interpretación arqueológica.

Es importante también destacar que en ningún momento se perdió de vista el fin último de estas metodologías. Físicos, químicos, biólogos, ingenieros, todos estaban perfectamente comprometidos con la idea de que el objetivo de la investigación era mejorar la información sobre el hombre en el pasado. Los diferentes especialistas trabajaron juntos desde la formulación de los proyectos y de ese modo consiguieron una exitosa integración de sus equipos de trabajo.

Se manifestaron también los problemas y limitaciones de este tipo de proyectos. Se advirtió que uno de los impedimentos importantes es la falta de infraestructura y, cuando ésta existe, la dificultad para acceder a ella. Por lo general involucran equipos valiosos que requieren de un costo elevado para su funcionamiento y mantenimiento y que no están disponibles en las instituciones donde se desarrolla comúnmente la investigación arqueológica. Otros factores, como la baja cantidad de investigadores involucrados en cada uno de estos temas y las necesidades de financiamiento, son una suerte de freno al desarrollo de las subdisciplinas. Se hace difícil que se consoliden y desarrollen líneas metodológicas en forma estable.

Por último, se hizo evidente que existen campos en los cuales la interfase requiere preferentemente de un trabajo interdisciplinario (especialmente en arqueometría y geoarqueología). Pero otros, como la zooarqueología y arqueobotánica, pueden basarse en especializaciones surgidas a partir de una formación arqueológica o biológica con adecuados estudios de postgrado. Estas son aún embrionarias en nuestro país y se requiere de una estrategia adecuada para su desarrollo.

# EL NIÑO EN LA PREHISTORIA ANDINA

Daniel H. Sandweiss\*

## INTRODUCCION

El Niño es un fenómeno climático que periódicamente ocasiona grandes cambios en el ambiente de los Andes. Tales perturbaciones, especialmente en la costa norte del Perú, afectan fuertemente la vida de los habitantes de la zona. Por este motivo, en los últimos años ha surgido cierto interés entre los arqueólogos que trabajan en la costa por identificar eventos prehistóricos de El Niño, y reconocer sus influencias en el desarrollo de las culturas andinas. Hasta el momento, el mayor éxito ha sido en relación a la primera inquietud, como es la de construir una cronología de El Niño. En esta tarea, los arqueólogos están siendo ayudados por una serie de nuevos estudios, actualmente en proceso, que tienen como fin común, la elaboración de la prehistoria del fenómeno.

Este artículo enfocará los métodos disponibles para reconstruir la cronología de El Niño. Tales métodos incluyen: estudios de cambios en la fauna prehistórica de la costa, análisis de alteraciones en registros geoquímicos y glaciológicos, identificación de inundaciones antiguas, e investigaciones históricas. Al final, se comentarán algunos datos de carácter etnohistórico, que dan una idea del impacto cultural del fenómeno y señalan la importancia de estudiar la prehistoria de El Niño.(1)

## Definición de EL NIÑO

El fenómeno de El Niño es parte de un sistema global de alteraciones climáticas que resultan en primera instancia de la llamada "Oscilación del Sur", o la variación de presiones atmosféricas entre el Océano Índico y el Pacífico Este. En la costa del Perú, El Niño se presenta como una contracorriente de aguas calientes que baja de Ecuador hacia el sur y desplaza a las aguas frías de la Corriente de Humboldt. Esta contracorriente trae lluvias, temperaturas elevadas, enfermedades y fauna tropical adonde suele ser un

desierto árido, regado solamente por los ríos que bajan de la sierra andina. Las lluvias causan grandes destrucciones en la costa, especialmente en la infraestructura agrícola, mientras que las altas temperaturas matan o provocan la migración de la rica fauna que, normalmente, habita la zona del litoral peruano. También, recientemente, se ha comprobado una fuerte asociación entre El Niño y épocas de sequía en la sierra sur del Perú y Bolivia (García P. y Fernández C. 1985: 524; Thompson y otros 1984).

El Niño viene con una periodicidad irregular, y varía notablemente en su intensidad de evento a evento (Quinn y otros 1978, 1987). Los eventos más fuertes, como el de 1982-1983, causan cambios en el ecosistema costero desde Ecuador hasta la costa sur de Chile; estos eventos tienen una frecuencia de aproximadamente dos veces por siglo. El lapso entre los eventos de intensidad fuerte y/o muy fuerte es de 6 a 18 años (Quinn y otros 1978, 1987).

La intensidad y el impacto de El Niño varían en las diferentes zonas de la costa andina, disminuyendo en intensidad hacia el sur. Durante los eventos, debe existir una zona de transición, al sur de la cual El Niño tiene un impacto más positivo que negativo. Los efectos positivos en la zona sur de El Niño incluirían principalmente: 1) la llegada de grandes cantidades de especies marinas que huyen de las aguas tropicales, mejorando la pesca; y 2) un incremento en las precipitaciones suficiente para hacer florecer las lomas pero insuficiente para causar inundaciones catastróficas. En 1983, por ejemplo, el autor de este artículo observó que al sur de Ilo, Perú (cerca de la frontera con Chile), las lomas florecieron mucho más que en otros años, y pastores de la zona andina de Puno - que sufría una sequía correlacionada con El Niño - pudieron bajar con sus rebaños para alimentarlos en las lomas extraordinarias(2). La ubicación de la zona de transición entre los efectos mayormente negativos y

\* Division of Anthropology Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh, Pennsylvania, EEUU.

(1) Para mayores datos acerca de la oceanografía, la meteorología, y la biología de El Niño, el lector puede consultar los artículos en Arntz y otros (1985), CONCYTEC (1985), y FAO (1976).

(2) Tales movimientos pueden haber ocurrido en las épocas prehistóricas, dentro o fuera del contexto del modelo de economías verticales (Murra 1975), y merecen futuro estudio a nivel etnográfico tanto como etnohistórico y arqueológico.

mayormente positivos variaría según la intensidad y las características peculiares de cada evento de El Niño; en los eventos más fuertes, esta zona debe ubicarse entre la costa central del Perú y la costa norte de Chile.

También los efectos de El Niño varían dentro de zonas más limitadas, por ejemplo la costa norte del Perú, en donde ciertos valles costeros pueden recibir más lluvias que otros vecinos.

Vald notar que en los años entre eventos de El Niño, pueden aparecer condiciones fuertemente opuestas a las de El Niño, especialmente frías y secas, o sea una intensificación de las condiciones normales de la costa andina (Philander 1989). Estos eventos han sido reconocidos recientemente como un fenómeno repetitivo relacionado en sus orígenes y desarrollo con El Niño; se llaman tales eventos el "anti-Niño" o "La Niña". El impacto de La Niña debe tomarse en cuenta en el análisis de las alteraciones ambientales en relación con el desarrollo de las culturas andinas, siendo necesario encontrar metodologías para reconocer su presencia. Faltando tales metodologías, este informe se concentra en El Niño, que de todos modos tiene mayor impacto por ser caracterizado por un cambio total y no simplemente una intensificación de las condiciones normales.

#### Estudios asociados directamente con sitios arqueológicos

En varios sitios de la costa norte del Perú, como Galindo, Cerro la Virgen, y las Huacas del Sol y de la Luna en Moche (Moseley y Feldman 1982; Nials y otros 1979), Pacatnamú en Jequetepeque (Donnan 1986), Batán Grande en Lambayeque (Craig y Shimada 1986), y Chan' Chan, también en Moche (Narváez 1989), se han encontrado evidencias de inundaciones que solamente pueden haber resultado de lluvias asociadas con El Niño. En el caso de Pacatnamú, la capa de inundaciones sella la ocupación Moche V y señala un hiato de hasta 150 años en la secuencia del sitio, hasta su reocupación en el Período Intermedio Tardío. Los estratos de las inundaciones en Pacatnamú han sido fechados ca. 1050 d.C. (Donnan 1986). Probablemente, se trata del mismo evento que Moseley llama el "mega-Niño" o la inundación Chimú (Moseley

1983; Moseley y Feldman 1982; Nials y otros 1979). Como en el caso anterior, Moseley y sus colegas han calculado una fecha de 1100 +/- 100 d. C. para tal evento; basados en evidencias de erosión y deposición a lo largo del valle bajo de Moche. Este evento inundó las llanuras entre las Huacas del Sol y de la Luna y destruyó parte del sitio Cerro la Virgen. En el valle de Lambayeque, Craig y Shimada (1986) encontraron depósitos de un evento masivo de inundaciones que ocurrió entre aproximadamente 650 y 1000 d.C. Ellos sugieren que tal evento puede relacionarse con las inundaciones asociadas con el héroe mítico Naymlap. Al parecer, este evento sería el mismo reconocido en Moche y Pacatnamú, pero como señalan Craig y Shimada (1986:36), todavía faltan datos suficientes para correlacionar, con seguridad, las secuencias de inundaciones de los diferentes valles de la costa norte del Perú.

En el valle de Moche, donde existe la mayor cantidad de datos acerca de las inundaciones de El Niño, Moseley (1983; Moseley y Feldman 1982; Nials y otros 1979) ha encontrado evidencias de eventos anteriores al mega-Niño de ca. 1100 d. C. Hay indicios de fuertes eventos alrededor de 500 a.C. y 300-500 d.C., y de otros acerca de 600 d. C. que destruyeron partes del sitio de Galindo durante Moche V. En Galindo, pudieron relacionar la erosión provocada por los episodios de inundaciones con la ocupación humana por las etapas de reconstrucción que se encontraron encima de las zonas erosionadas.

En el valle de Casma, Perú, un estudio geológico (Wells 1987) ha definido una secuencia sedimentaria diagnóstica de inundaciones de El Niño. Varios de los eventos reconocidos en este valle están en directa asociación con sitios arqueológicos como Cerro Sechín, o con otras evidencias de actividades humanas prehistóricas como chaclas (campos de cultivo) antiguas.

El análisis de moluscos que sobrevivieron al evento de 1982- 1983 ha determinado que El Niño deja una huella diagnóstica en ciertas conchas marinas (Rollins, Sandweiss, y Rollins 1986; Rollins y otros 1987). El crecimiento diario de las conchas de los moluscos ocurre a través de la acumulación sucesiva de capas de carbonato de calcio. El Niño perturba estas capas de crecimiento, dejando un registro permanente que se puede ver a través de una inspección ocular y posteriormente con análisis microscópico.

Como existen otros procesos naturales que po-

siblemente causarían perturbaciones similares en el crecimiento de los moluscos, se ha buscado un método para confirmar si tales cambios resultaron de El Niño. El análisis de los isótopos de oxígeno y carbono procedentes del carbonato de calcio que compone las conchas ofrece tal método (Rollins y otros 1987). La proporción de  $O^{18}$  a  $O^{16}$  es un indicador de la temperatura del agua, mientras que la proporción de  $C^{13}$  a  $C^{12}$  mide, entre otras cosas, el grado de afloramiento de las aguas profundas. Durante El Niño, la temperatura sube mientras que cambia la naturaleza de las aguas que afloran. Estos cambios se pudieron comprobar en las conchas asociadas al fenómeno 1982-1983, al medir los isótopos de carbono y oxígeno de las capas de crecimiento que precedieron y sucedieron las capas perturbadas por dicho fenómeno. Cuando se encuentran conchas prehistóricas con huellas que parecen ser de El Niño (como las descritas en el párrafo anterior), se puede comprobar si se trata de El Niño u otra perturbación ambiental mediante el análisis de los isótopos. Actualmente Thomas DeVries, Harold Rollins, y el autor del presente artículo están haciendo un estudio de moluscos provenientes de varios sitios arqueológicos y paleontológicos de la costa peruana, para usar las nuevas técnicas arriba descritas. Se espera poder informar los resultados más adelante.

Otro indicador de la presencia de El Niño pueden ser los cambios en la fauna depositada en los sitios arqueológicos. Estudios sobre el impacto de El Niño en la fauna de la costa peruana indican que durante el fenómeno, varias especies desaparecen o disminuyen, otras especies son menos afectadas, unas incrementan su población, y otras, aún, aparecen donde normalmente no existen (Arntz 1986). Por ejemplo, en la costa central del Perú, el molusco *Mesodesma donacium* (la macha) desaparece durante varios años, mientras que los choritos *Perumytilus purpuratus* y *Semimytilus algosus* disminuyen durante varios meses y pronto se recuperan (Arntz 1986:25-27; Rollins Sandweiss, and Rollins 1986: 110-111). Es interesante que las especies de moluscos que sobrevivieron mejor son de dos clases:

- 1) los que habitan el infralitoral, donde están acostumbrados a bruscos cambios diarios del ambiente; y 2) los que tienen antecedentes evolucionarios que migraron desde zonas de aguas tropicales a las aguas frías de la costa de Perú y Chile durante el Pliocénico o Pleistocénico (DeVries 1987).

En el análisis de los moluscos procedentes de las excavaciones de Jeffrey Quilter en el sitio precerámico de El Paraiso, unos kilómetros al norte de Lima, Perú, el autor del presente informe encontró un patrón de cambios estratigráficos de la fauna malacológica que refleja exactamente los cambios generados por El Niño (Sandweiss y Quilter 1986). En una primera etapa, las machas presentan un alto porcentaje en relación a los choritos, seguido de una notable disminución en la proporción de machas e incremento en la proporción de choritos; tal patrón se repite dos veces consecutivas. Estos datos sugieren la presencia de dos eventos del fenómeno, cada uno seguido por condiciones normales.

#### Otras fuentes de información sobre la prehistoria de El Niño.

Entre los varios trabajos que tratan de la cronología de El Niño, dos son los que han dado más resultados hasta el momento. El análisis del registro de precipitaciones contenido en las varvas anuales del glaciar Quelccaya en la sierra sur del Perú (Thompson y otros 1984, 1985) ha logrado definir una cronología tentativa de El Niño para los últimos 1500 años. Las varvas, o capas, del glaciar varían en grosor según la cantidad de precipitaciones en el año en que se depositan. La identificación de El Niño se relaciona con la observación de la presencia de sequías (menos precipitaciones) en la sierra sur durante los años del fenómeno. Las varvas de esos años disminuyen notablemente en relación a un grosor promedio; es decir, cuando el registro de las varvas indica un año de pocas lluvias, es probable que sea un año de El Niño.

Para los últimos 450 años, los estudios históricos de Quinn y otros (1978,1987) sirven de base para chequear los análisis de las varvas de hielo y otros análisis de secuencia que, posiblemente, reflejarán El Niño. Por ejemplo: el estudio del cadmio en las capas anuales de corales (Shen y Boyle 1984), y el estudio de las varvas sedimentarias del fondo del Golfo de California (Baumgartner and Robles-Pacheco 1986).

En la costa norte del Perú, el estudio de las líneas de playa del Río Santa (Sandweiss 1986), y del Chira y Piura y de Colán (Richardson 1983; McConaughy y Richardson 1987) sugieren que cada línea representa un evento de gran intensidad de El Niño. De estas líneas se pueden sacar fechados radiocarbónicos de moluscos prove-

nientes de las capas geológicas, que darán a grosso modo una cronología de los eventos mayores. En la zona del Santa, ya tenemos un fechado de 4235 +/- 115 antes del presente para la línea más antigua (Sandweiss y otros 1983:286). Vale notar que la correlación de las líneas de playa con El Niño aún está en discusión (cf. DeVries 1987; Wells 1987).

En la Pampa las Salinas, al norte del Río Santa y al este de las líneas arriba mencionadas, hemos encontrado una serie de sitios precerámicos con una fauna malacológica de aguas tropicales, que normalmente se encuentra al norte de Paita (unos 400-500 km más al norte) (Sandweiss y otros 1983). Tenemos fechados de 5400 +/- 60 y 5160 +/- 60 años antes del presente para uno de estos sitios. Junto con otros datos, nos sugiere un cambio en el clima de la costa norte hace 5000 años y un posible comienzo de El Niño en esa época (Rollins, Richardson, y Sandweiss 1986).

#### El Niño de 1578: Visión etnohistórica del impacto cultural.

El primer evento de gran magnitud de El Niño que ocurrió después de la conquista española de los Andes fue en 1578 (Huertas 1987; Quinn y otros 1987). Tanto fue la destrucción ocasionada por el fenómeno que los indios de la costa norte del Perú reclamaron la devolución del tributo que habían pagado a sus encomenderos en ese año, y pidieron ser absueltos del tributo durante varios años más. Preocupada, la Real Audiencia en Lima mandó un visitador en 1580 para averiguar lo que pasó; una parte del documento que resultó de tal visita ha sido transcrito y publicado recientemente por Lorenzo Huertas (Alcocer 1987 (1580)). Las inundaciones tumbaron muchas casas y hasta pueblos enteros; durante varios meses, los indios tenían que refugiarse en las zonas altas. En las palabras de un testigo indígena,

*"...vido a muchos (indios) por los cerros subidos y a otros en las guacas altas y ... no avia donde poder andar que todo era agua..."* (Alcocer 1987 (1580):73).

Este dato, que repiten casi todos los testigos, sugiere que un catastro de las zonas altas alrededor de los valles de la costa norperuana encontraría sitios efímeros ocupados durante eventos

de El Niño de todas las épocas: en julio del presente año, testigos en el valle de Saña, costa norte del Perú, contaron al autor que durante El Niño de 1982-1983, tuvieron que huir a los altos del valle, en donde fueron abastecidos por helicóptero.

No solamente los asentamientos en sí sufrieron la agricultura, fuente básica de subsistencia, fue fuertemente impactada. Después de haber perdido dos meses en aderezar las acequias derrumbadas por las lluvias,

*"...los yndios se dieron gran prisa a sembrar y vino las plagas...de tal manera que en estando qualquier semilla un palmo de la tierra la comtan los grillos y langostas y unos gusanos verdes y amarillos y otros negros que se criaban de la putrefacción de la tierra a causa de las dichas lluvias...y por mucha diligencia que se daban quando venia a dar el fruto no hallaba nada y volvian a sembrar de nuevo y lo mismo les sucedio a la segunda sementera aunque no fue tanto... y quando esto se quedava venia a estar ya el fruto para querello coger fue tanta la multitud de ratones que este testigo no creyendo a los yndios fue a algunas chacaras y vido montones de ratones como montones de arena y ... que hizo este testigo contar un monton de aquellos que uvo quinientos poco mas o menos los quales dichos ratones contavan por el pie las sementeras y comian el fruto dellos y lo destruian de tal manera que ya los yndios no sabian que hacerse..."* (Alcocer 1987(1580):42).

#### Comentario final

Aunque el funcionamiento del sistema climático de la costa andina durante la primera mitad de la época Holocénica (i.e. 10000 a 5000 A.P.) aún está en debate, El Niño ha sido sin duda un factor importante en la vida humana durante los últimos 5000 años (Rollins, Richardson, y Sandweiss 1986). Aunque, todavía no ha sido posible definir bien el efecto de estas perturbaciones ambientales en el desarrollo de la zona(3), el incremento y afinamiento de la cronología de El Niño podrá aislar con mejor precisión los momentos prehistóricos impactados por el fenómeno. Como indican las fuentes etnohistóricas citadas, tal cronología es de suma importancia para entender la prehistoria andina.

(3) Algunos autores han propuesto que El Niño tuvo un efecto fuerte en el desarrollo de las culturas de la costa peruana durante ciertas épocas (por ejemplo, véase Burger 1988: 141-143; Yesner 1980: 735). Para evaluar tales hipótesis, será necesario seguir los análisis resumidos en este artículo.

## Reconocimientos

Mi interés en el fenómeno de El Niño y sus relaciones con la prehistoria andina nació hace casi una década por la influencia de Michael E. Moseley. Durante los siguientes años, creció con las investigaciones que realicé junto con James B. Richardson III y especialmente Harold B. Rollins. Agradezco a ellos tres por sus múltiples enseñanzas. Igualmente, quedo endeudado a María del Carmen Rodríguez y Calogero Santoro por sus comentarios y ayuda en preparar este documento en castellano. Sin embargo, cualquier falta es mía. Debo anotar que el presente informe es una versión actualizada y aumentada de una charla que di en Chiclayo, Perú, en 1986, en ocasión del simposio: La investigación arqueológica en el Norte peruano; posteriormente fue presentado en el XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena.

## BIBLIOGRAFIA

- ALCOCER, Francisco (escribano receptor). 1987 (1580). Provanças de yndios y españoles...En *Ecología e Historia. Probanças de Indios y Españoles Referentes a las Catastróficas Lluvias de 1578, en los Corregimientos de Trujillo y Saña. L. Huertas (paleógrafo/ed.)* pp. 39-190, CES Solidaridad, Chiclayo, Perú.
- ARNTZ, Wolf E. 1986. The two faces of El Niño 1982-1983. *Meeresforschung* 31: 1-46.RFA.
- ARNTZ, Wolf E., A. LANDA, y Juan TARA-ZONA (eds). 1985. El fenómeno El Niño y su impacto en la fauna marina. *Boletín del Instituto del Mar Perú-Callao, número especial. IMARPE, Callao, Perú.*
- BAUMGARTNER, Tim R. y José Ma. ROBLES-PACHECO. 1986. Should El Niño conditions enhance phytoplankton production in the central Gulf of California? Ponencia presentada en la "Chapman Conference on El Niño", Guayaquil, Ecuador, 27-31 Octubre.
- BURGER, Richard L. 1988. Unity and heterogeneity within the Chavin Horizon. En *Peruvian Prehistory. R. W. Keatinge (ed.)* pp. 99-144, Cambridge University press, Cambridge, GB.
- CONCYTEC (Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología). 1985 *Ciencia, Tecnología, y Agresión Ambiental: El Fenómeno El Niño*. CONCYTEC. Lima, Perú.
- CRAIG, Alan K. y Izumi SHIMADA. 1986. El Niño flood deposits at Batán Grande, northern Perú. *Geoarchaeology* 1: 29-38. USA.
- DEVRIES, Thomas J. 1987. A review of the evidence for ancient El Niño activity in Perú. *Journal of Geophysical Research (Oceans)* 92C: 14,471-14,479. USA.
- DONNAN, Christopher B. 1986. Introduction. En *The Pacatnamú Papers, Volume 1. Christopher B. Donnan y Guillermo A. Cock (eds.)* pp. 19-26, Museum of Cultural History de la UCLA, Los Angeles, USA.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1976. Actas de la reunión de trabajo sobre el fenómeno conocido como "El Niño". FAO Informes de Pesca 185 Roma, Italia.
- GARCIA P., Alfonso e Isaac FERNANDEZ C. 1985. Análisis climático de las regiones de la sierra y selva en períodos que ocurrieron Fenómenos El Niño. En *Ciencia, Tecnología, y Agresión Ambiental: El Fenómeno El Niño. Pp.521-550. CONCYTEC (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), Lima, Perú.*
- HUERTAS, Lorenzo. 1987. Comentarios. En *Ecología e Historia. Probanças de Indios y Españoles Referentes a las Catastróficas Lluvias de 1578, en los Corregimientos de Trujillo y Saña. L. Huertas (paleógrafo/ed.)* pp. 11-32, CES Solidaridad, Chiclayo, Perú.
- MCCONAUGHY, Mark A. y James B. RICHARDSON III. 1987. The Holocene beach ridges of the Piura and Chira rivers: the impact of sea level and climate change on cultural developments in northern Perú. Ponencia presentada en la 52ª Reunión de la Society for American Archaeology, Toronto, Canada, 6-10 Mayo.
- MOSELEY, Michael E. 1983. Patterns of settlement and preservation in the Moche and Viru valleys. En *Prehistoric Settlement Patterns: Essays in Honor of Gordon R. Willey. E. Z. Vogt y*

- R. M. Leventhal (eds.) pp. 423-442, University of New Mexico Press, Albuquerque, USA.
- MOSELEY, Michael E. y Robert A. FELDMAN. 1982. Vivir con crisis: percepción humana de proceso y tiempo. *Revista del Museo Nacional XLVI*: 267-287. Lima, Perú.
- MURRA, John V. 1975. El Control vertical de un máximo de pisos ecológicos en la economía de las sociedades andinas. En *Formaciones Económicas y Políticas del Mundo Andino*. Pp.59-115, Instituto de Estudios Peruanos, Lima, Perú.
- NARVAEZ V., Alfredo. 1989. Chan Chan: cronología y contenidos estratigráficos. *Andean Past* 2: 131-174. Universidad de Cornell Ithaca, USA:
- NIALS, Fred L., Eric R. DEEDES, Michael E. MOSELEY, Sheila G. POZORSKI, Thomas POZORSKY, y Robert A. FELDMAN. 1979. El Niño: the catastrophic flooding of coastal Peru. *Field Museum of Natural History Bulletin* 50 (7): 4-14 (Part I), 50 (8): 4-10 (Part II). Chicago, USA.
- PHILANDER, George. 1989. El Niño and La Niña. *American Scientist* 77: 451-459. USA.
- QUINN, W. H., D. O. ZOPF, K. S. SHORT, Kuo YANG. 1978. Historical trends and occurrences of the Southern Oscillation, El Niño, and Indonesian droughts. *Fishery Bulletin* 76: 363-378. USA.
- QUINN, William H., Victor T. NEAL, and Santiago E. ANTUNEZ de MAYOLO. 1987. El Niño occurrences over the past four and a half centuries. *Journal of Geophysical Research (Oceans)* 92C: 14,449-14,461. USA.
- RICHARDSON, James B. III. 1983. The Chira beach ridges, sea level, and the origins of maritime economies on the Peruvian coast. *Annals of Carnegie Museum* 52: 265-276. Pittsburgh, USA.
- ROLLINS, Harold B., James B. RICHARDSON III, y Daniel H. SANDWEISS. 1986. The birth of El Niño: geoarchaeological evidence and implications. *Geoarchaeology* 1: 3-15. USA.
- ROLLINS, Harold B., Daniel H. SANDWEISS, and Judith C. ROLLINS. 1986. Effect of the 1982-1983 El Niño on bivalve molluscs. *National Geographic Research* 2(1): 106-112. USA.
- ROLLINS, Harold B., Daniel H. SANDWEISS, Judith C. ROLLINS y Uwe BRAND. 1987. Growth increment and stable isotope analysis of marine bivalves: implications for the geoarchaeological record of El Niño. *Geoarchaeology* 2: 181-187. USA.
- SANDWEISS, Daniel H. 1986. The beach ridges at Santa, Perú: El Niño, uplift, and prehistory. *Geoarchaeology* 1: 17-28. USA.
- SANDWEISS, Daniel y Jeffrey QUILTER. 1986. Malacharchaeology at El Paraiso, Perú: dietary reconstruction, paleoenvironment, and exchange links. Manuscrito inédito.
- SANDWEISS, Daniel H., Harold B. ROLLINS, y James B. RICHARDSON III. 1983. Landscape alteration and prehistoric human occupations on the north coast of Peru. *Annals of Carnegie Museum* 52: 277-298. Pittsburgh, USA.
- SHEN, G. T. and E. A. BOYLE. 1984. Lead and cadmium in corals: tracers of global industrial fallout and paleo-upwelling. *Eos (American Geophysical Union Transactions)* 65 (45): 964. USA.
- THOMPSON, Lonnie G., Ellen MOSLEY-THOMPSON, y Benjamín MORALES ARNAO. 1984. El Niño - Southern Oscillation events recorded in the stratigraphy of the tropical Quelccaya ice cap, Perú. *Science* 226: 50-53. Usa.
- THOMPSON, L.G., E. MOSLEY-THOMPSON, J. F. BOLZAN, y B. R. KOCK. 1985. A 1500- Year record of tropical precipitation in ice cores from the Quelccaya ice cap, Perú. *Science* 229: 971-973. USA.
- WELLS, L. E. 1987. An alluvial record of El Niño events from northern coastal Peru. *Journal of Geophysical Research (Oceans)* 92C: 14,463 - 14,470. USA.
- YESNER, David R. 1980. Maritime Hunter-Gatherers: Ecology and Prehistory. *Current Anthropology* 21: 727-750.

# ANÁLISIS DE OXÍGENO 18 EN MATERIAL MALACOLÓGICO DE CHILE CENTRAL <sup>(1)</sup>

Fernanda Falabella G.  
M. Teresa Planella G.  
Alberto Pollastri J.

## RESUMEN

*Este trabajo presenta el resultado de la aplicación del análisis de isótopos de oxígeno a moluscos del litoral de Chile central. Se realizó una primera etapa de experimentación con individuos actuales colectados vivos en la localidad de Las Cruces (V Región). De las tres especies utilizadas, Mesodesma Donacium, Fissurella maxima y Concholepas concholepas, sólo la última ofreció las condiciones necesarias para proseguir con el estudio: se podía obtener una buena muestra y reflejaba cambios en los valores de <sup>18</sup>O que podían relacionarse con los valores térmicos conocidos para su período de crecimiento. Esto permitió establecer un patrón de referencia para inferir paleotemperaturas a través de las lecturas de <sup>18</sup>O en el área de estudio (<sup>18</sup>O 1.86 = T 13.8 °C). Con estos antecedentes se analizaron especímenes procedentes de sitios arqueológicos de la misma zona y asociados a diferentes momentos culturales que abarcan desde el 2000 a.C. al 1500 d.C.*

*Los resultados muestran fluctuaciones a lo largo del tiempo con dos momentos significativamente diferentes al actual. Estos se discuten como información paleoclimática y se revisa la incidencia de las variaciones ambientales sobre el tamaño y la distribución de las poblaciones de moluscos.*

*Este trabajo representa la primera aplicación de los isótopos de oxígeno en arqueología realizada en nuestro medio. Por lo tanto se abordan también aspectos técnicos que evalúan las posibilidades de aplicación local de la metodología y los problemas que surgieron para usarla en determinaciones de estacionalidad.*

## INTRODUCCION

El material malacológico representa, para la Arqueología, una inapreciable fuente de información. Además de sus características de conservación que le confiere condiciones inigualadas en estudios de subsistencia, las conchas de los moluscos tienen la propiedad de ser sensibles a las variaciones de las condiciones ambientales durante su período de crecimiento. De tal forma que los factores bióticos y abióticos se "marcan" en diferentes formas como un verdadero reloj biológico generando una suerte de registro más o menos fiel del entorno. Uno de estos registros está constituido por los isótopos de oxígeno (<sup>18</sup>O - <sup>16</sup>O) que pueden ser interpretados como una función de la temperatura.

Este trabajo presenta una primera aplicación del análisis de <sup>18</sup>O en la arqueología chilena y, como tal, aborda aspectos tanto metodológicos como aplicados. El trabajo se pudo realizar gracias a un convenio suscrito entre la Universidad

de Chile y la Comisión Chilena de Energía Nuclear, institución que facilitó la infraestructura necesaria para realizar las preparaciones y análisis así como el personal técnico calificado para la investigación. Colaboraron en este proyecto el ingeniero Ozamu Susuki a quien debemos la iniciativa de este trabajo y Mirta Buncder, químico, quien tuvo a su cargo el procesamiento de todas las muestras.

Agradecemos especialmente al Cte. Juan Carvajal, director del Centro Nuclear de La Reina, por facilitarnos el acceso a dicho centro; al Dr. Juan Carlos Castilla (ECIM) por proporcionarnos los especímenes no-arqueológicos necesarios en esta investigación junto a su constante apoyo y consejo; a José Luis Blanco (IFOP) por la información sobre temperaturas marinas; a M. Antonieta Jerardino por su ayuda en los análisis estadísticos y a Nancy Schwarzenberg por haber facilitado las muestras del sitio arqueológico La Aldea.

(1) Este trabajo contó con el financiamiento del proyecto DTI S 2315 - 882P de la Universidad de Chile



## ISOTOPOS DE OXIGENO

El oxígeno que nos rodea en la tierra, en la hidrosfera, atmósfera y biosfera, tiene tres isótopos estables (<sup>2</sup>), <sup>16</sup>O, <sup>17</sup>O y <sup>18</sup>O que se encuentran en las proporciones de 99,76%, 0,04% y 0,20% respectivamente. Dado que las cantidades de <sup>17</sup>O en los elementos es extremadamente baja en comparación con los otros dos, son estos últimos los que se utilizan para los análisis isotópicos.

Dichos análisis miden pequeñas variaciones en las proporciones entre el <sup>16</sup>O y <sup>18</sup>O. Para entender los factores que causan las variaciones y cómo éstos inciden en los resultados de las lecturas, se deben tener presente tres principios que sustentan la metodología:

1) La relación isotópica (proporción de <sup>18</sup>O y <sup>16</sup>O) varía a través del sistema acuático o ciclo del agua. Esto significa que, si tomamos el agua superficial del océano como patrón de referencia, existen aguas más "livianas" y aguas más "pesadas". El agua liviana tiene menos cantidad relativa de <sup>18</sup>O y el agua pesada tiene más (cuadro 1).

2) Las conchas de los moluscos se forman por la precipitación de carbonatos de calcio y van creciendo por su cristalización sucesiva en los márgenes de las valvas durante el período de vida del individuo. Dichos carbonatos provienen del medio acuoso donde vive el animal y tienen la propiedad de encontrarse siempre en equilibrio isotópico<sup>(3)</sup> con el agua ambiente. Una vez cristalizados en la concha, la proporción <sup>18</sup>O - <sup>16</sup>O de los carbonatos de calcio no varía<sup>(4)</sup>, aunque cambien las condiciones circundantes. De lo cual se desprende que ellos reflejan la composición isotópica del agua que les rodea durante sus diferentes episodios de crecimiento.

(2) Existen dos clases de isótopos: a) Los radiactivos que tienen vida finita y evolucionan a tasas regulares con independencia de efectos exógenos. Por estas propiedades se usan como relojes absolutos (ej. <sup>14</sup>C). b) Los estables que tienen vida indefinida y están sujetos a variaciones por efecto de factores físicos, químicos y biológicos. Estas variaciones denominadas "fraccionamiento isotópico", son alteraciones de la proporción entre los isótopos de un elemento. Se producen por la diferencia de masa entre los isótopos estables de un mismo elemento y afectan en mayor grado a los elementos más livianos. (H, C, O).

(3) Por equilibrio isotópico se entiende que la proporción relativa de los isótopos estables del carbonato de calcio es igual a la del agua circundante.

(4) Existen posibilidades de alteración post-depositacional producida por la recristalización de carbonatos que están en equilibrio con el nuevo medio. En general se deben a aguas subterráneas o acumulación de aguas lluvia. Se puede verificar un fraccionamiento isotópico post-depositacional por las concentraciones de Mn y Fe (Veizer & Fritz 1976).

(5)  $\delta^{18}\text{O}$  = valor en que se expresa el resultado de los análisis isotópicos y que representa la razón del <sup>18</sup>O y <sup>16</sup>O de la muestra dividido por la razón del <sup>18</sup>O y <sup>16</sup>O de un estándar, menos 1 y multiplicado por 1000.

3) La temperatura afecta significativamente la relación isotópica. Urey (1947) fue el primero en predecirlo teóricamente; luego Epstein realizó una serie de experimentos en condiciones controladas de laboratorio para generar las primeras ecuaciones que permitieron conocer la variable temperatura a partir de la variable <sup>18</sup>O (Epstein et al. 1951, 1953); Emiliani (1955) corroboró estos resultados con estudios equivalentes en foraminíferos y Craig (1969) realizó los últimos ajustes a la ecuación<sup>(5)</sup>.

## ANTECEDENTES DE APLICACION EN ARQUEOLOGIA Y PALEOECOLOGIA

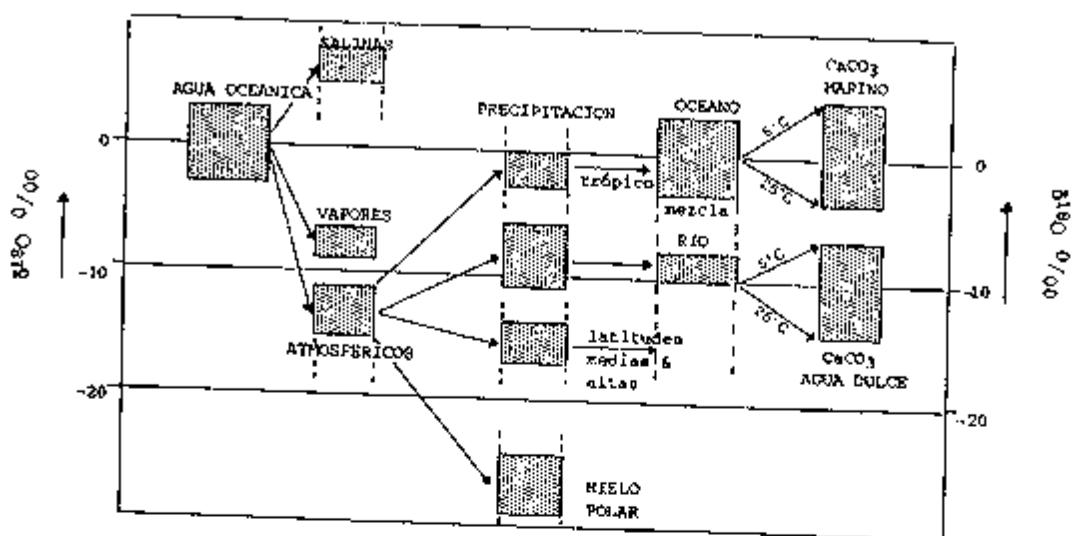
El análisis de isótopos de oxígeno nació como un aporte a la paleo-oceanografía, y más concretamente a estudios relacionados con paleotemperaturas y eventos glaciales (Emiliani 1955, 1966; Donn & Shaw 1967; Shackleton 1977).

Las primeras aplicaciones arqueológicas las realiza N.J. Shackleton en Europa quien ve, en este método, posibilidades para determinar la estacionalidad de ocupación de sitios costeros (Shackleton 1973). Esta línea ha sido desarrollada luego en el viejo mundo por el mismo N.J. Shackleton, G.N. Bailey y M.R. Deith y por J.S. Killingley en EEUU. (Bailey et al. 1983; Deith & Shackleton 1986; Deith 1987, 1988; Killingley 1981, 1983).

Una nueva aplicación fue dada por Koerper et al. (1985) quienes utilizaron especímenes arqueológicos para determinar la magnitud del fenómeno climático conocido como Pequeña Edad del Hielo que afectó las costas del sur de California entre los siglos XIV y XIX d.C.

Estos casos demuestran la potencialidad del método pero a la vez hacen ver las dificultades inherentes al proceso analítico. En especial la

Cuadro 1



Variaciones de  $^{18}\text{O}$  en el ciclo de agua (adaptado de Aharon 1962)

Cuadro 2

METODO

$\text{CaCO}_3 \rightarrow$  CALENTAMIENTO AL VACIO X 30 min. a  $450^\circ\text{C}$

↓  
ELIMINACION de CONTAMINANTES ORGANICOS

TRANSFERENCIA A TUBOS DE REACCION (c/10 muestras 1 st.  $\text{CaCO}_3$ )

↓  
 $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$  REACCION  $\rightarrow$  GAS  $\text{CO}_2$

BAÑO TERMICO a  $25^\circ\text{C}$

↓  
ESPECTROMETRO DE MASAS  $\rightarrow$  SEPARACION IONES R MASA/CARGA

LECTURA

↓  
COMPARACION de RELACION  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  CON un PATRON STANDARD<sup>1</sup>

$$^* \text{RESULTADO expresado en VALOR } \delta = \left| \frac{(^{18}\text{O}/^{16}\text{O}) \text{ muestra}}{(^{18}\text{O}/^{16}\text{O}) \text{ standard}} - 1 \right| \times 1000$$

<sup>1</sup>Se usa el standard SMOW para el agua y PDB para los carbonatos.

necesidad de realizar experimentos con especímenes actuales para establecer los parámetros de variabilidad de las especies a usar y de las condiciones propias de cada lugar.

## OBJETIVOS

Conociendo las posibilidades del método, se plantearon tres objetivos centrales:

- a) Realizar una primera experiencia con especies de fauna local y con los equipos técnicos disponibles en nuestro país para evaluar las posibilidades de aplicación de esta metodología en Chile.
- b) Establecer hitos de paleotemperaturas para el litoral de Chile central.
- c) Utilizar nuevos parámetros para definir estacionalidad en sitios arqueológicos.

## MATERIALES Y METODO

Se escogió la costa central de Chile como región de estudio. Los materiales proceden todos de las cercanías de la localidad de Las Cruces ( $33^{\circ} 30'$  lat. S,  $71^{\circ} 37'$  long. W). Los especímenes actuales fueron colectados vivos en la Estación Costera de Investigaciones Marinas de la Pontificia Universidad Católica de Chile (ECIM) donde, desde diciembre 1982, se lleva un control de las condiciones de crecimiento y reproducción de la fauna del intermareal rocoso (Castilla & Durán 1985). Las colectas fueron realizadas el 21/06/86 y el 15/08/86. Las muestras arqueológicas proceden de dos sitios, LEP-C y LA ALDEA, ambos aldeanos a la Laguna El Peral y situados a escasos kilómetros de ECIM. Corresponden a muestras de excavaciones arqueológicas realizadas entre los años 1985-1986. Se puso especial énfasis en la necesidad de trabajar con especímenes que procedieran de lugares lo más cercanos posible para no introducir mayores sesgos en el análisis. De tal forma que, aunque no podemos asegurar que toda la fauna proceda del mismo roquerío o playa, sí existe una alta probabilidad de que fueran recolectados dentro de un espacio limitado<sup>(6)</sup>.

El método básico de análisis corresponde al utilizado en los diferentes trabajos citados anteriormente y puede resumirse en los pasos siguientes: se calienta la muestra de carbonato de calcio al

vacío, a 450°C durante 30 minutos para eliminar los residuos orgánicos. Luego se transfiere la muestra a un tubo de reacción de dos brazos, agregándose en el otro brazo ácido ortofosfórico al 100%. Se hace vacío al tubo con el ácido y la muestra y posteriormente se vierte el ácido sobre la muestra. Se coloca a baño térmico ( $25^{\circ}\text{C} \pm 0.1$ ) por algunos minutos para asegurarse que la reacción sea completa. Se retira del baño y se traspasa el gas producido en la reacción ( $\text{CO}_2$ ) a un tubo del espectrómetro de masas. Por último se lee contra el  $\text{CO}_2$  de un estándar de  $\text{CaCO}_3$  puro (calibrado contra el estándar internacional PDB), el que ha sufrido el mismo tratamiento que las muestras. En cada set de muestras, se hacen dos estándares de  $\text{CaCO}_3$  para el chequeo de los análisis. El promedio de la desviación estándar de las muestras replicadas es de 0.15 0/00 (cuadro 2).

El trabajo implicó una serie de experimentaciones para ajustar los métodos y técnicas tradicionales a las realidades de nuestras muestras y de nuestros equipos. La investigación se dividió en dos etapas:

- 1° Una etapa de experimentación con especímenes actuales.
- 2° Una etapa de análisis de especímenes arqueológicos.

## EXPERIMENTACION CON ESPECIMENES ACTUALES

No todas las especies marinas son aptas para los análisis de  $^{18}\text{O}$ , y no todas se comportan de la misma forma en relación a las temperaturas locales. Bailey et al. (1983) han demostrado que, para una misma localidad (costa Cantábrica al norte de España), las especies *Patella vulgata* y *Monodonta lineata* mostraron un grado de resolución diferente y correlaciones distintas con las temperaturas. Por otra parte hemos constatado que las investigaciones realizadas en sitios distantes muestran variaciones significativas en las correlaciones de los valores  $^{18}\text{O}$  con los grados de temperatura (ej.: Shackleton 1973 vs. Killingley 1981 vs. Bailey et al. 1983). Por lo tanto se considera necesario generar, para cada especie y para cada localidad, un patrón de referencia.

La investigación se inició con la evaluación ini-

(6) En torno a Las Cruces existe una zona de roqueríos limitada por extensas playas de arena al norte y al sur. Dada la ubicación de ECIM y de los dos sitios arqueológicos, es probable que todo el material analizado proceda de esta zona que cubre no más de 2 km en línea recta.

cial de tres especies, macha (*Mesodesma donacium*), loco (*Concholepas concholepas*) y lapa (*Fissurella maxima*) con el fin de determinar su comportamiento en el proceso de análisis isotópico. En forma concreta interesaba evaluar el comportamiento de cada tipo de concha en relación a:

- a) problemas con el corte de una sección para extraer las muestras.
- b) posibilidad de diferenciar episodios de crecimiento diario, mareales o al menos estacionales.
- c) posibilidad de extraer cantidades suficientes de carbonato de calcio manteniendo los distinguos recién mencionados.
- d) posibilidad de muestrear sin mezclar aragonita con calcita (7).
- e) coherencia de las lecturas isotópicas.
- f) posibilidad de establecer un patrón de correlación con la variable temperatura.

Se seleccionaron estas especies en función de sus características biológicas y arqueológicas.

Desde el punto de vista biológico las especies adecuadas son las que viven en un hábitat similar todo el año, de preferencia intermareal, que no queden atrapadas en pozas y por lo tanto sujetas a aumentos de temperatura y bajas de salinidad independientes de las fluctuaciones de estos índices en la masa de agua oceánica. Para las determinaciones de estacionalidad deben además depositar  $\text{CaCO}_3$  a través de todo el año y con una tasa de crecimiento suficiente como para lograr, en el muestreo, una resolución al menos mensual.

Desde el punto de vista arqueológico interesa fundamentalmente trabajar con especies comunes y frecuentes en los sitios, que tengan buena conservación post-depositacional y que estén representadas en ocupaciones de los diferentes períodos culturales para poder trabajar una secuencia con una misma especie.

Las conchas de cada especie se seccionaron (locos y machas de umbo a borde, las lapas desde el orificio apical a los extremos anterior y posterior) y se realizaron una serie de perforaciones a intervalos regulares a lo largo del corte. Las secuencias debían reflejar las curvas de variaciones intra-anales de las condiciones oceánicas de

los años de crecimiento de cada individuo.

*Mesodesma donacium*: Las machas tienen una concha frágil que se rompe fácilmente y deben ser incluidas en resina antes del corte. La obtención de las muestras de  $\text{CaCO}_3$  resultó difícil porque la sección es muy delgada. Para obtener suficiente cantidad de  $\text{CaCO}_3$  se mezclaban muchas líneas de crecimiento y resultó prácticamente imposible obtener muestras puras de calcita o aragonita. Las lecturas de los análisis arrojaron valores discordantes (foto 1).

*Fissurella maxima*: La fissurella no presenta problemas de corte y se obtienen cantidades suficientes de  $\text{CaCO}_3$  con una fresa de 0,8 mm lo que posibilita precisión en la muestra. Las capas de calcita y aragonita son muy visibles y se puede muestrear cualquiera de ellas. Las lecturas presentaron una variación más o menos regular pero no se pudo correlacionar satisfactoriamente con las condiciones ambientales correspondientes (foto 2).

*Concholepas concholepas*: No presentó problemas técnicos de corte o muestreo. La sección es muy alta, las capas de calcita y aragonita son bien diferenciadas y gruesas. Las lecturas fueron coherentes con las expectativas al mostrar una curva que podía corresponder a variaciones intra e inter-anales.

Dado que los análisis resultaron lentos y costosos, y que el loco (*Concholepas concholepas*) resultó la especie más adecuada, se concentró la investigación sólo en esta especie (8).

En esta etapa se definieron también aspectos técnicos como la obtención y preparación de las muestras, las cantidades mínimas de  $\text{CaCO}_3$  que se podían procesar y el manejo de la línea. Las muestras obtenidas con una fresa de 0,6 mm no produjeron la cantidad de gas suficiente para las lecturas. Por lo tanto se tuvo que trabajar con fresas de 0,8 mm y cantidades de  $\text{CaCO}_3$  superiores a las utilizadas en todos los experimentos referidos (9).

(7) Generalmente la aragonita, a 25°C, tiene 0,6 por mil más  $^{18}\text{O}$  que la calcita de la misma concha (Aharon 1982). Aunque en muchos casos los índices son iguales en ambas capas, y que en nuestros experimentos se vio que no existían diferencias significativas, se tomó la precaución de muestrear sólo una de ellas.

(8) El máximo número de muestras que se podía analizar por día era 8.

(9) Casi todos los autores señalados han trabajado con 0,2 a 0,3 mg de  $\text{CaCO}_3$ . Nosotros necesitamos más de 0,5 mg para cada muestra.

## Los isótopos de oxígeno y la definición de estacionalidad en *Concholepas concholepas*

Luego de los experimentos iniciales, se muestrearon valvas de prueba con el objeto de:

- evaluar la correlación de la curva de lecturas del análisis isotópico con la curva de temperaturas marinas correspondientes al hábitat de los especímenes;
- evaluar la posibilidad de correlacionar las lecturas isotópicas con diferentes anillos de crecimiento; y,
- evaluar la factibilidad de determinar la estación de muerte del espécimen con la lectura del borde.

Las valvas se seccionaron con sierra eléctrica a lo largo de un eje umbo/borde que se trazó entre las costillas 6ª y 7ª. Se muestreó la sección perforando la concha a intervalos regulares cada 3 mm. Las perforaciones se realizaron con taladro eléctrico y una fresa dental de 0.8 mm cautelando no penetrar muy profundo para mantener el control de las líneas de crecimiento que se estaban interviniendo<sup>(10)</sup> (foto 3).

### RESULTADOS (Figura 1).

El loco test-51 tiene una estimación de edad de 4 años aproximadamente. Desgraciadamente los estudios de crecimiento para el loco no han sido acompañados de estudios de líneas de crecimiento. De tal forma que nuestra referencia para evaluar la coincidencia de las lecturas isotópicas con paquetes de líneas correspondientes a épocas más frías y épocas más cálidas es una proyección teórica de como debieran distribuirse dichos paquetes dentro del espacio de sección correspondiente a cada año (Castilla & Jerez 1986).

En la fig.1a se aprecian las 19 muestras distribuidas en el 2do, 3er y 4to año de vida del loco y en la fig.1b la curva generada por las lecturas isotópicas de dichas muestras. Al comparar esta curva con la curva de temperaturas marinas correspondientes, se aprecia lo siguiente (fig.2):

1º El rango de variación de  $^{18}\text{O}$  se ajusta a las expectativas ya que corresponde a los 4,5°C de diferencia entre el invierno y el verano de esos años.

2º No se produce una réplica exacta. No se ob-

serva la regularidad esperada de sólo un máximo y un mínimo de temperaturas para cada año.

Dichas expectativas de "calce cuasi perfecto" se generan al trabajar con el supuesto de una situación isotópica estable del mar a través del tiempo (en nuestro caso a través del año). Situación que parece ser dominante en los casos de estudio revisados. Sin embargo, como explicáramos en el cuadro 1, existen condiciones naturales dentro del ciclo del agua que alteran la composición isotópica en forma independiente de la temperatura. Está comprobado que la salinidad la afecta directamente. Por cada 1.0 ‰ de variación de salinidad, el  $^{18}\text{O}$  cambia en aproximadamente 0.2 ‰. Incluso se ha llegado a descartar la posibilidad de trabajar con isótopos de oxígeno como indicador de estacionalidad en desembocaduras de río ya que las variables temperatura (T) y salinidad (S) se anulan (Deith 1988).

Los antecedentes ambientales de las aguas cercanas a Las Cruces indican que éstas están afectas a variaciones de salinidad intra-anual de entre 0.4 a 0.7 ‰ en años "normales" (Sievers & Silva 1973, 1979). La fig. 2 muestra los valores cruzados de T y S del agua de los años 1984-1985-1986 y es fácil apreciar como, en los meses en que el  $^{18}\text{O}$  debiera subir por efecto de bajas temperaturas (invierno), también debiera bajar por efecto de la disminución de la salinidad. Aunque la magnitud del impacto de la S es menor que el de la T, debe tomarse en consideración. Al sumar el efecto opuesto de ambas variables se genera la curva de la fig.3.

La superposición de esta curva "T + S" a la curva de lecturas isotópicas del loco Test-51 muestra que entre ambas existe armonía. Aunque los puntos no coincidan exactamente, tenemos una secuencia de episodios equivalentes que nos hace suponer que podemos interpretar los valores  $^{18}\text{O}$  del loco como reflejo de las condiciones marinas imperantes.

Sin embargo no ofrecen la precisión necesaria para afirmar, con una sola muestra, la estación del año correspondiente al punto muestreado ya que un valor absoluto de invierno, por efecto de la S, puede ser igual a un valor absoluto de verano (fig. 4). Esta ambigüedad es sin duda producida por la conjunción de los valores de S, la escasa variación estacional de los promedios de

(10) La curvatura natural de la concha impide seguir una misma línea de crecimiento en la perforación. A medida que aumenta la profundidad, se van intersectando líneas correspondientes a episodios de crecimiento diferentes y no se pueden controlar. Por este motivo se consideró más precisa una muestra de mayor diámetro y superficial que una de diámetro menor y profunda.

temperaturas locales (3.3°C) y la magnitud de la perforación realizada para extraer la muestra (1.5 mm  $\phi$ ) que calculamos corresponde a 1 o 2 meses de crecimiento del loco.

Si además consideramos que las precipitaciones y los deshielos con el consecuente aumento de caudal de los ríos y aportes extraordinarios de agua dulce al océano son factores que bajan la salinidad en esta zona, debemos suponer que existieron numerosas situaciones en el pasado, afectas a fenómenos climáticos como "El Niño", que han quedado registradas como disminuciones de  $^{18}\text{O}$  y que podrían malinterpretarse como "aumentos" de temperatura de verano.

Por lo tanto nuestra impresión es que, para utilizar los análisis isotópicos en estudios de estacionalidad en la costa central de Chile, bajo condiciones tecnológicas similares a las de este trabajo, es necesario analizar una secuencia de al menos dos años de crecimiento (+/- 15 muestras) en cada concha ya que sólo de esa forma se podría llegar a interpretar el valor del borde, como un valor relativo en función de todas las otras lecturas de la concha. Consecuentemente descartamos, por el momento, la posibilidad de sacar valores estacionales con el análisis de una muestra en el borde de la valva, método sugerido y utilizado en Shackleton 1973 (11).

#### Los isótopos de oxígeno en estudios de paleoambientes con *Concholepas concholepas*.

Los resultados anteriores nos hicieron buscar alternativas de aplicación adecuadas a nuestra realidad local. Se estudió la posibilidad de trabajar con promedios anuales que sirvieran para estudiar cambios ambientales a través del tiempo.

Korper et al. (1985) han realizado investigaciones de este tipo en las costas de California (EEUU). Ellos utilizan una serie de muestras para cada espécimen con las que derivan un valor promedio anual. Sin embargo, motivados por el costo que significan estos análisis, ideamos un método alternativo que consistió en obtener una "muestra promediada" de la concha con lo que se ahorran muchos análisis.

**MUESTRAS PROMEDIADAS:** Se aplicó este

nuevo método de extracción de  $\text{CaCO}_3$ . En vez de cortar y perforar a intervalos regulares la sección, se raspó con esmeril eléctrico una franja de 1cm de ancho en la superficie de la concha, entre las costillas 6a y 7a del loco que eliminó la capa superficial y dejó al descubierto la capa limpia de calcita (12). Con el tador eléctrico y una fresa dental gruesa se extrajo homogéneamente la calcita desde el borde, hacia el umbo, a lo largo de un espacio calculado en 2 años de crecimiento (foto 4). Se aplicó esta metodología al mismo loco Test-51 y se comprobó que la muestra así obtenida, sometida a sólo un análisis, coincidía con el promedio matemático de las 19 lecturas derivadas del método anterior.

Para convertir los valores  $^{18}\text{O}$  en valores de temperatura, se aplicó la ecuación modificada por Craig:

$$T = 16.9 - 4.2 (c - w) + 0.13 (c - w)^2$$

donde T es la temperatura, c es igual al valor del carbonato de la concha, w es igual al valor del agua circundante y 16.9, 4.2 y 0.13 son constantes (Craig 1969). El valor isotópico  $^{18}\text{O}$  encontrado para las aguas de Las Cruces fue de  $^{18}\text{O} = -0.4$ . Por algún motivo desconocido, al aplicar ese valor al término w, los valores de T no coincidían con los registrados durante los años 1984-1985-1986. Al no poder corroborar nuevos valores de aguas actuales, se utilizó la ecuación corregida para las situaciones donde w es desconocido (Shackleton 1973):

$$T = 16.9 - 4.2 (c - B) + 0.13 (c - B)^2$$

donde B reemplaza al del agua y se determina por calibración de especímenes actuales con las temperaturas de agua conocidas. Para este fin se analizaron otros 7 locos actuales que permitieron demostrar la confiabilidad de usar la técnica de promedios ya que todos los especímenes analizados, que crecieron bajo condiciones similares, dieron lecturas congruentes. El valor promedio de estas lecturas es  $^{18}\text{O} = 1.86 \text{ ‰}$  con una desviación estándar baja [DS = 0.1] (anexo 1). Como el valor registrado de temperaturas promedio para el período de crecimiento

(11) Killingley (1981) llegó a una conclusión similar: se debe estimar la estación de muerte por comparación con los valores mínimos y máximos de cada concha porque las fluctuaciones climáticas hacen variar el rango de  $^{18}\text{O}$  de año a año.

(12) Shackleton (1973), para muestrear los bordes de las conchas, también usó una técnica de extracción diferente. Raspó con una hoja el borde de la valva siguiendo la última línea de crecimiento.

correspondiente es  $T^{\circ}\text{C} = 13.8$ , entonces,

$$13.8 = 16.9 - 4.2(1.86 - B) + 0.13(1.86 - B)^2$$

por lo tanto  $B = 1.1$ .

#### ECUACION FINAL DE CORRELACION $^{18}\text{O} - T^{\circ}\text{C}$ PARA LAS CRUCES:

$$T^{\circ}\text{C} = 16.9 - 4.2(c - 1.1) + 0.13(c - 1.1)^2$$

Esta correlación sirve para derivar temperaturas locales bajo condiciones normales de salinidad a través del año. Cada 1.0 o/oo de variación de  $^{18}\text{O}$  hay una variación de 4.0  $^{\circ}\text{C}$  temperatura (anexo 2).

#### ANALISIS DE ESPECIMENES ARQUEOLOGICOS

Con estos antecedentes, y sólo después de contar con la experimentación recién referida, se procedió al trabajo con especímenes arqueológicos muestreando con la técnica de los promedios.

Los objetivos específicos de este análisis fueron a) determinar variaciones en las condiciones ambientales a través del tiempo; b) verificar si existe alguna relación entre las diferencias de tamaño de las poblaciones de moluscos y los índices de  $^{18}\text{O}$ ; y, c) verificar si existe alguna relación entre la presencia / ausencia de especies marinas en la zona central y los índices de  $^{18}\text{O}$ .

Se utilizó el material de dos sitios, LEP-C y LA ALDEA con los cuales se pudo cubrir el período de tiempo deseado. LEP-C cuenta con dos momentos de ocupación precerámicas, dos momentos de ocupación cerámica temprana y LA ALDEA con un momento cerámico tardío. El Precerámico I tiene una fecha relativa anterior al 2000 a.C.; el Precerámico II una fecha de 1590 a.C. (2060 a.C. corregida); el Cerámico temprano I tres fechas entre 93 a.C. y 147 d.C.; el Cerámico temprano II cinco fechas entre el 417 y 710 d.C. El Cerámico tardío corresponde a una ocupación Aconcagua con influencias diaguita-incaicas. No se dispone de fechados en el sitio LA ALDEA pero puede suponerse una ocupación hacia el 1400 d.C. (Falabella & Planella 1989; Schwarzenberg com. pers.). Se procesaron 53 muestras en total (anexo 3).

En la fig. 5 se muestran los resultados de todos los análisis agrupados y ordenados secuencial-

mente por períodos de tiempo. Para cada período se calculó el valor de  $^{18}\text{O}$  promedio ( $\bar{x}$ ) con la desviación estándar correspondiente (SD). Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) que muestra que existen diferencias significativas (para  $\alpha = 0.05$ ,  $F = 18.18$ ,  $p > F = 0.0001$ ). Para determinar cual o cuales momentos interfieren significativamente al resto se realizó un test a posteriori (Duncan test, SAS 1986) que demostró que el momento Cerámico temprano II (Llolleo II) es significativamente diferente a todos los otros y que la diferencia entre el momento Actual y el Precerámico II es marginalmente significativa (anexo 4).

Si tomamos como referencia los valores actuales, vemos que en general las variaciones son de poca convergadura. Pero que existe una marcada tendencia desde un momento más frío (p-II) a un momento mucho más cálido (Llolleo II) para luego volver a los valores similares a los de la actualidad.

Se nota también una mayor dispersión de las lecturas en relación a las actuales. Este resultado es normal bajo las condiciones de fluctuaciones climáticas interanuales que caracterizan el clima de la zona central. Las temperaturas anuales promedio fluctúan entre 12,9 y 14,4  $^{\circ}\text{C}$  para años diferentes y las precipitaciones entre 200 y 800 mm. Estudios de dendrocronología y posteriores registros meteorológicos han demostrado que estas condiciones existen al menos desde 1000 d.C. (La Marche 1075). La selección de las muestras arqueológicas de diferentes rasgos, niveles y cuadrículas hacía suponer que se estaba evaluando especímenes que vivieron en distintos años dentro de un mismo período cultural. Creemos que la dispersión de las lecturas en cada agrupación (período) refleja, en parte, la magnitud de esas variaciones.

#### Las Condiciones Paleoclimáticas en la Zona Central

Si ordenamos los promedios de cada período en una secuencia, obtenemos una curva de promedios de paleo-condiciones ambientales entre los años 2000 a.C. y la actualidad (fig. 6). En estricto derecho ésta no es una secuencia sino la unión teórica de hitos temporales.

Los valores pueden interpretarse bajo dos supuestos:

A. Suponiendo un rango estable de salinidad se-

mejante al de los años 1984-85-86.

B. Suponiendo eventos extraordinarios de aporte de agua dulce.

#### A. INTERPRETACION BAJO CONDICIONES ESTABLES DE SALINIDAD

Si las condiciones de salinidad no fueron significativamente diferentes a las que rodearon los especímenes utilizados para derivar el término B en la ecuación ( $B = 1.1$ ), los valores están reflejando diferencias de paleotemperaturas marinas:

PERIODO	TEMPERATURA MAR °C	$\delta^{18}O$
Actual (1984-1986 d. C.)	13.8	1.86
Aconcagua (1400-1500 d. C.)	12.8	2.11
Llolleo II (417- 710 d. C.)	15.6	1.42
Llolleo I (93 a. C - 147 d. C.)	13.1	2.03
Precerámico II (1590 o 260 a. C.)	12.3	2.23
Precerámico I (anterior 2600 a. C.)	13.5	1.93

Kelly et al. (1986) han demostrado que existe una alta correlación entre la temperatura del aire (TA) y la temperatura superficial del mar (TSM) medidas en Arica, Iquique, Antofagasta y Valparaíso; correlación que se mantiene incluso durante los eventos "El Niño". Lo mismo sucede con la presión atmosférica superficial (PAS) que muestra una alta correlación inversa con las tem-

peraturas. Es decir que bajas temperaturas se asocian a altas presiones y vice-versa. De tal forma que se puede utilizar el registro de temperaturas marinas para acercarnos a las temperaturas del aire y al clima en general <sup>(13)</sup>.

PERIODO	TEMP. MAR °C	TEMP. AIRE °C
Actual <sup>(14)</sup> (1984-1986 d. C.)	13.8	13.9
Aconcagua (1400-1500 d. C.)	12.8	12.9
Llolleo II (417-710 d. C.)	15.6	15.7
Llolleo I (93 a. C - 147 d. C.)	13.1	13.2
Precerámico II (1590 o 2600 a. C.)	12.3	12.4
Precerámico I (anterior 2000 a. C.)	13.5	13.6

Los registros de clima actuales (1945-1986) indican variaciones interanuales en las TA y TSM <sup>(15)</sup>. Los aumentos más notorios se corresponden con los eventos "El Niño". Según los valores de TSM de Montemar, cuyo promedio histórico (1958-1986) es 13.5 °C +/- 0.3, se presentan medidas anuales que llegan 14.4 °C en 1980 y 1983; hasta 13.0 °C en 1961 y 12.9 °C en 1967. Por lo tanto, los valores del Llolleo I y del Precerámico I se inscriben dentro de las fluctuaciones interanuales propias del clima actual de la zona central. El Aconcagua está en el límite bajo extremo de TSM registrada muy ocasionalmente. La TSM del Llolleo II y el Precerámico II esca-

(13) Para la correlación de Valparaíso Kelly et al. usaron registros de TA, TSM y PAS de los años 1960 y 1985. Otra correlación fue hecha para Valparaíso por Reyes y Romero (1977) considerando 13 años (1958-1970). Ellos también encuentran una similitud en la reacción térmica de la TA y TSM a través del año, con un alto índice de correlación,  $R = 0.97$ .

(14) En nuestras equivalencias usamos los registros meteorológicos de IFOP (1986), con promedios mensuales de TSM del molo Valparaíso, TA y PAS de Punta Angeles para los años 1945-1986. Aunque éstas no procedan de la misma localidad de Las Cruces, Reyes & Romero (1977) han constatado que existe una homogeneidad relativa en los valores meteorológicos de distintos puntos cercanos de la costa central. Esto otorga validez al uso de estos datos y a las proyecciones hacia el pasado en que los lugares exactos de colecta de moluscos son desconocidos.

(15) Además de las series meteorológicas de IFOP y de Reyes & Romero, se revisaron los datos de Sievers (1987) con registros para 6/82-3/84 correspondientes al fenómeno "El Niño".



pan a todo registro histórico, con valores muy cálidos para el primero y algo más fríos para el segundo. Aunque el valor de TSM no pueda proyectarse a las condiciones climáticas globales de otras regiones, a modo de comparación podemos decir que las TA postuladas del Lloleco II son semejantes a los valores actuales de Caldera (27° 0.3' lat.S) y las del Prececerámico II a las de Puerto Saavedra (38° 50' lat.S).

## B. INTERPRETACION BAJO CONDICIONES EXTRAORDINARIAS DE LA SALINIDAD

Hemos visto que las variaciones de salinidad (S) afectan los valores  $^{18}\text{O}$  de tal forma que por cada 1.0 ‰ de aumento de S se produce un aumento de 0.2 ‰ en el  $^{18}\text{O}$ . Y que las causales de variación radican en aportes extraordinarios de agua dulce a los océanos vía aumento de precipitaciones y del caudal de los ríos (16).

Disponemos de registros dendrocronológicos e históricos que demuestran un régimen muy fluctuante en los promedios de precipitación anual (pp) en la zona central.

La Marché (1975), a través de análisis de los anillos de crecimiento de cipreses (*Austrocedrus chilensis*) en la zona de San Felipe y Santiago, ha registrado ciclos de momentos con condiciones de humedad cambiantes:

- 1010-1250 d.C. más húmedo que el actual
- 1250-1450 d.C. más seco que el actual
- 1450-1610 d.C. más húmedo que el actual
- 1610-1960 d.C. semejante al actual

V. Mackenna (1970 [1877]), mediante documentos históricos, identifica "años de aluviones" y "años de sequía" para Chile y especialmente para la zona central:

### Aluviones

1536, 1609<sup>(17)</sup>, 1618, 1647,  
1682, 1697, 1723, 1744,  
1748, 1783, 1820, 1827,  
1877.

### Sequías

1687, 1705, 1717,  
1770, 1771, 1777,  
1782, 1797, 1832,  
1848, 1863.

Estos datos se pueden complementar con los registros meteorológicos que se llevan en Chile desde 1866 y que indican como años muy lluviosos 1891, 1926, 1941, 1965, 1972 y como años extremadamente secos 1924 y 1968 (Hayek 1982). Los años citados fueron notoriamente diferentes a lo "normal", no correspondieron a las expectativas de la población y causaron grandes estragos por desbordes de los ríos (años de aluvión) o por pérdida de las cosechas (años de sequía).

Por lo general, en cada década, se registran uno a tres años con promedios anuales de precipitaciones muy elevados y uno con el promedio muy bajo. Dichas fluctuaciones están íntimamente relacionadas con el fenómeno "El Niño". Entre 1864 y 1925 se dieron eventos fuertes a moderados cada 4,1 años y entre 1925 y 1976, cada 6,4 años (Quinn & Neal 1982). En los últimos años, en la zona de Valparaíso estos eventos incidieron en las TSM y precipitaciones de la forma siguiente (en Valparaíso no se presentan anomalías importantes de TA):

	AÑO	X TSM (°C)	X pp (mm)
	1958	14.0	
EVENTOS	1965	13.7	812
EL	1969	13.6	200
NIÑO	1972-73	13.7	430
	1976	13.5	300
	1982-83	14.4	710

No existe un patrón absoluto, ni una tasa de variación regular de la TSM y pp con los eventos "El Niño" pero queda claro que se dan episodios con fuertes aumentos en ambas variables como en los años 1982-83. Durante ese episodio, los

(16) Sievers & Silva (1979) relacionan las salinidades costeras bajas frente a punta Curaumilla directamente con las intensas lluvias invernales. Las bajas detectadas en XII/82 y I/83 frente a Quintero por Prado & Sievers (1987) fueron consecuencia del aumento de caudal del río Aconcagua debido a los deshielos cordilleranos y al desplazamiento en dirección N del agua dulce por los vientos dominantes del SW.

(17) Se señalan en negrita los años con los mayores aluviones.

índices de salinidad bajaron en la zona central, en ocasiones hasta 30.92 ‰. O sea casi 3.0 ‰ más bajos que nuestro promedio anual "normal", lo que podría llegar a incidir en un descenso del  $^{18}\text{O}$  del orden de 0.6 ‰. Teóricamente, el  $^{18}\text{O}$  de esos carbonatos debería ser de aproximadamente 1.65 ‰<sup>(18)</sup>.

Estos antecedentes nos hacen pensar que la conjugación de altas temperaturas con grandes precipitaciones que se producen durante los eventos "El Niño" podría contribuir a una baja significativa de los valores del  $^{18}\text{O}$  dentro de un tipo de régimen climático semejante al actual.

## DISCUSION

Los únicos datos de paleoclimas holocénicos en la zona central con los que podemos comparar nuestros resultados son los de Tagua-Tagua (Heusser 1983) y los de Quereo (Núñez 1983). En Tagua-Tagua prevalecen condiciones semejantes a las actuales entre el 4000-2000 a.C. Luego se produce una tendencia gradual hacia condiciones más frías y húmedas que culmina hacia el 900/1000 d.C. A partir de ese momento, se vuelve a las características más cálidas-secas hasta la actualidad. En Quereo, en cambio, entre 3550 y 1550 a.C. existiría un ambiente similar al actual aunque algo más frío y lluvioso (miembro 4). Entre el 1550 y 550 a.C. un régimen más cálido y seco vinculado a la subedad subboreal (miembro 5). Y, desde el 550 a.C. hasta el presente, condiciones fluctuantes dentro del rango conocido para la actualidad (miembro 6).

Nuestros datos no coinciden con ninguno de los dos, así como vemos que no existe concordancia entre las reconstrucciones paleo-climáticas de Tagua-Tagua y Quereo. La palinología, geomorfología y análisis isotópico tienen una resolución diferente y miden variables que están afectadas por factores muy dispares. El análisis isotópico es evidentemente más sensible a las variaciones de corta duración. Generalmente se tiende a hacer reconstrucciones climáticas generales a partir de los resultados de sitios puntuales pero es muy difícil verificar su alcance.

Pese a estas diferencias el análisis isotópico coincide con Tagua-Tagua en señalar un cambio significativo entre 600/1000 d.C. Aunque la natu-

raleza de lo ocurrido pueda someterse a discusión, es sintomático que hacia esta fecha se marque el momento más diferente en ambas secuencias. Y que coincida, a la vez, con un cambio notorio en la secuencia cultural de la zona: el paso del período alfarero temprano al período alfarero tardío.

Desde el punto de vista isotópico, el momento Lolloe II debe corresponder a una situación con temperaturas marcadamente más cálidas y posiblemente más húmedas que las actuales. Dado que Rollins et al (1986a) sostienen que ya hacia el 3000 a.C. se habría producido la reorganización del sistema oceánico del Pacífico, se habría instalado en su cauce actual la corriente fría de Humboldt y se habrían iniciado los fenómenos "El Niño", es factible pensar en una alteración de esa naturaleza. Sin embargo creemos que la magnitud y duración del evento debió ser mayor que las conocidas históricamente o, en su defecto, se trata de un ENSO inserto dentro de un período con condiciones generales más cálidas que las actuales.

El período frío marcado hacia el 2000 a.C. no puede entenderse por efectos de "El Niño" o variaciones de salinidad. Por lo tanto correspondería a un momento en que las temperaturas bajaron más allá de los promedios actuales.

## Relación de las condiciones ambientales con las características de las poblaciones de moluscos en la zona central

Una de las motivaciones para emprender el trabajo con isótopos de oxígeno fue la necesidad de contar con parámetros válidos para someter a prueba distintas explicaciones sobre variaciones de talla de los moluscos en sitios arqueológicos de Chile central y sobre la presencia o ausencia de algunas especies en determinados períodos de tiempo. En LEP-C tenemos la situación siguiente:

Precerámico I (pre 2000 a.C.): abundancia de ostiones (*Argopecten purpurata*) y machas (*Mesodesma donacium*). Escasísimos restos de locos (*Concholepas concholepas*), lapas (*Fissurella sp.*) y chitones (*Chiton sp.*).

Precerámico II (1590 o 2060 a.C.): desaparecen totalmente los ostiones. Abundan tanto las especies de fondo arenoso como de roca, con presen-

(18) Se usaron estos índices de Los Molles (32° 45' lat. S) porque se trata de una situación equivalente a Las Cruces en el sentido que sus aguas son afectadas por las crecidas del río Aconcagua tal como las de Las Cruces son afectadas por las del río Maipo.

cia de casi todas las variedades disponibles en la zona en la actualidad. Entre los estratos se distingue uno con locos, lapas y machas de gran tamaño; otro con especímenes de talla "normal".

Cerámico I y II (93 a. C. a 730 d. C.): se mantienen las mismas especies del P-II y las estructuras de talla son semejantes a las actuales en áreas intervenidas (Castilla & Durán 1985; Tarifeño 1980).

Aunque se contemplan los factores humanos y tecno-culturales en la interpretación de estas distribuciones diferenciales (Falabella & Planella 1989) aquí sólo contrastaremos los datos arqueológicos con los indicadores de paleocondiciones ambientales.

#### A. RELACION $^{18}\text{O}$ CON VARIACIONES EN LA TALLA DE MOLUSCOS

Existe un debate, a nivel internacional en biología y arqueología, sobre las explicaciones de la disminución del tamaño de las poblaciones de moluscos. Generalmente se oponen dos alternativas: sobre-explotación o cambios ambientales (Claassen 1986; Botkin 1980). Estos últimos, de existir, debieran reflejarse en los valores isotópicos.

Se compararon dos grupos de muestras del Precerámico II. Una correspondiente al estrato con tallas grandes y el otro con tallas regulares (fig 7). Se verificó que los valores  $^{18}\text{O}$  fueran independientes del tamaño, muestreando y comparando valores de especímenes actuales de talla diferentes<sup>(19)</sup>.

Nuestros resultados indican que no existe una relación directa entre  $^{18}\text{O}$  y la estructura de talla de la población de locos y de machas. Las muestras de talla "grande" dieron un valor promedio de  $^{18}\text{O}$  2.28 o/oo (12.1 °C) y las de talla "regular",  $^{18}\text{O}$  2.16 o/oo (12.6 °C). La diferencia no es significativa y no permite sustentar una explicación de disminución de tamaño por efecto exclusivo de un cambio brusco en las condiciones ambientales. El estrato de moluscos grandes está inserto en un momento con condiciones más frías que las actuales. Pero no se observaron diferencias significativas entre los estratos de conchas grandes y de conchas regulares. Estas se mantuvieron relativamente estables mientras que las po-

blaciones de locos y machas disminuían sus tamaños.

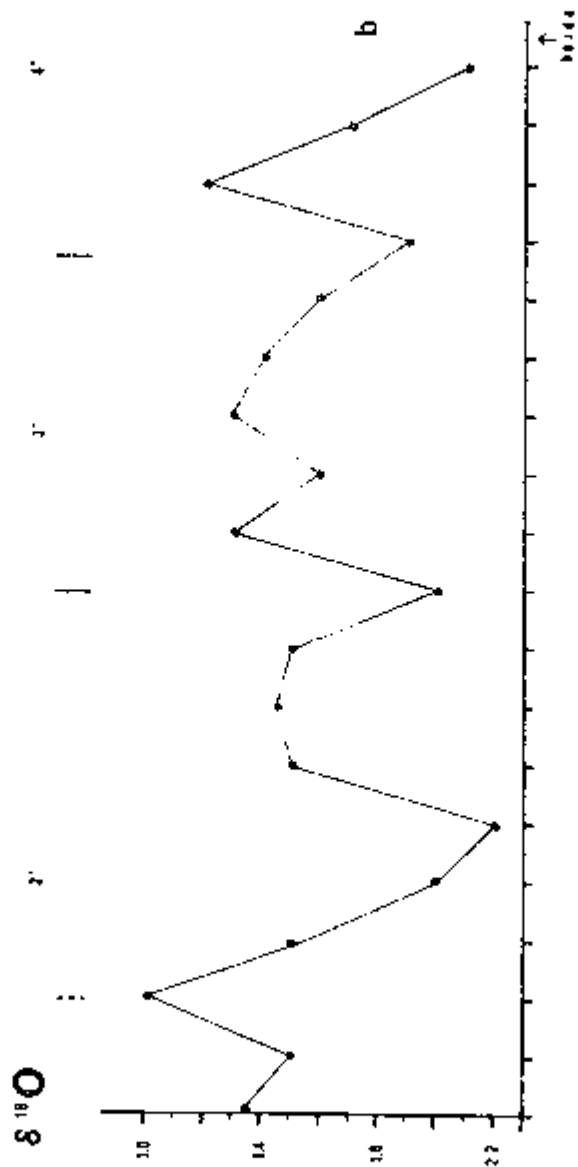
#### B. RELACION $^{18}\text{O}$ CON LA PRESENCIA / AUSENCIA DE ESPECIES

Las poblaciones se adaptan a un habitat determinado y poseen un rango de tolerancia a las variaciones de la temperatura y salinidad. Cuando las condiciones se acercan a los límites del rango, la población sufre, enfermado, y/o perdiendo la capacidad reproductiva. De persistir esas condiciones, se puede producir su extinción total en el lugar (Claassen 1986). En las costas del Pacífico se han documentando desplazamientos masivos de bancos y extinciones esporádicas por efectos de "El Niño" (Rollins et al. 1986b). En el caso concreto del ostión, la distribución actual e histórica en Chile llega, por el norte, hasta antes de Valparaíso, pero la explotación comercial se realiza fundamentalmente cerca de la bahía de Coquimbo. Esta especie es de vida sedentaria y sólo se han observado desplazamientos mayores a consecuencia de grandes temporales o tsunamis. Frente a Valparaíso se han documentado varazos de bancos de ostiones en estas circunstancias (Pavez & Méndez 1979).

En LEP - C se planteó la posibilidad de un P-I con aguas más cálidas por analogía con el habitat actual del ostión (norte semi-árido). Desgraciadamente las muestras de loco de ese período para el análisis isotópico fueron muy escasas (n=3)<sup>(20)</sup>. Los resultados muestran que, aunque el valor isotópico es más bajo que en el período siguiente, la diferencia entre ambos no es significativa. Y a la vez son muy similares a los actuales. Por otra parte, en los momentos en que se dieron condiciones favorables para la existencia del ostión (Llolleo II con 15.6 °C de TSM), éste no vuelve a reaparecer en la zona. Tampoco se aprecia una diferencia en el registro de especies durante el evento cálido. Lo que significa que las condiciones ambientales no lograron alterar la composición de los recursos naturales. Las especies son muy estables pese a las variaciones interanuales, incluso cuando éstas afectan períodos largos de tiempo.

(19) Esta inquietud surge de la posibilidad de variación del habitat y de las condiciones de temperatura de individuos jóvenes (pequeños) y adultos (grandes) ya que los últimos suelen vivir en aguas más profundas.

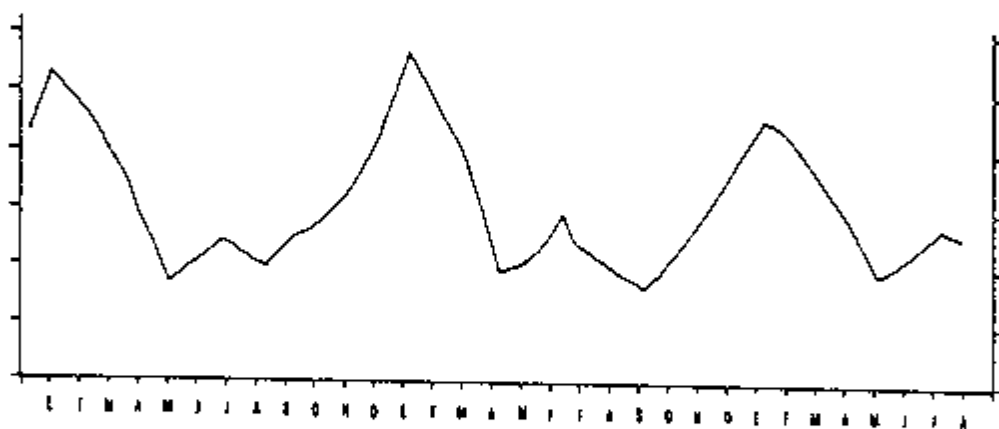
(20) Los cazadores-recolectores utilizaron fundamentalmente los recursos de fondo arenoso.



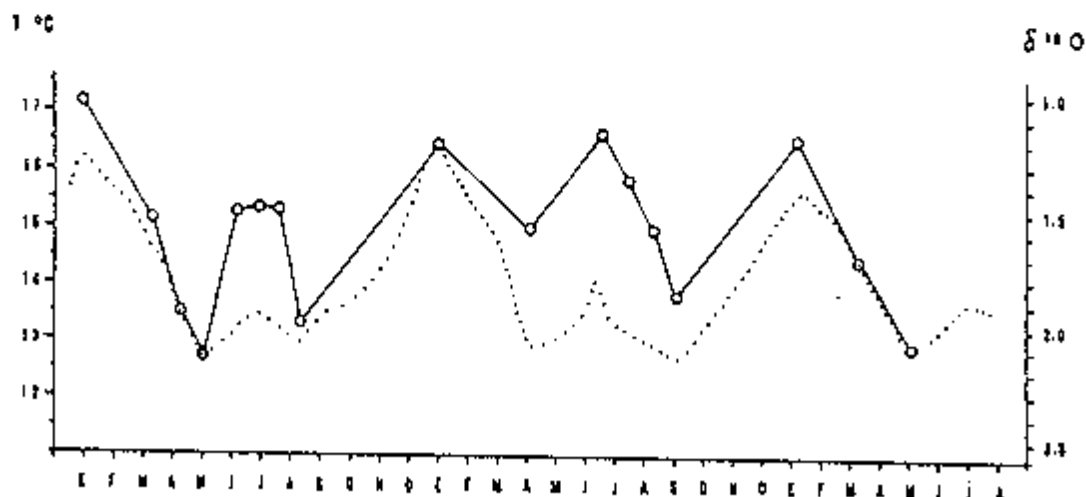
1. Muestras de loco test. - 51 a) Sección con puntos de muestreo y cálculo de crecimiento actuales b) Curva con valores  $^{18}O$ .



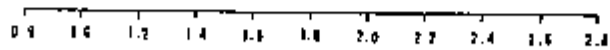
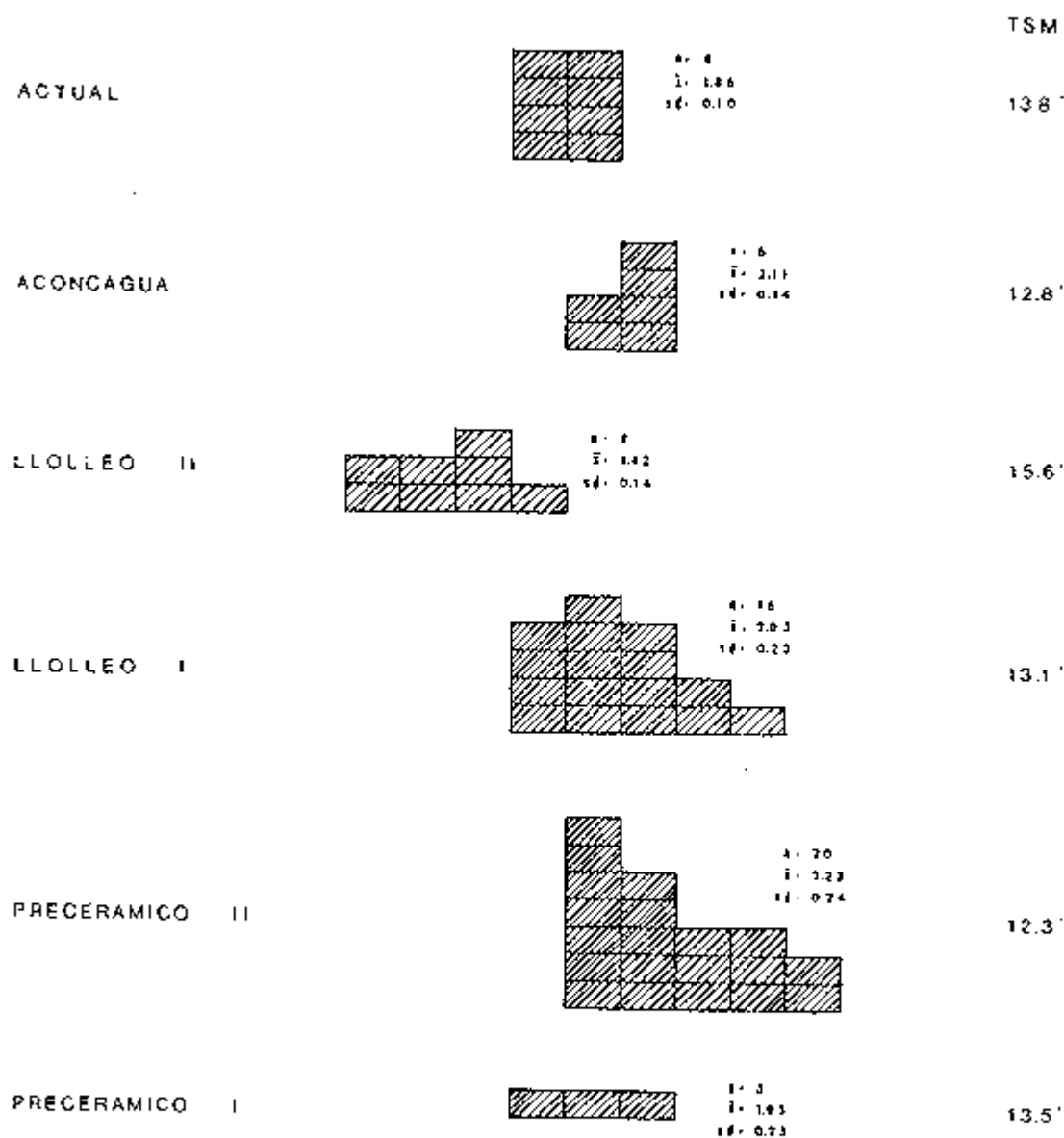
2. Curva de temperaturas marinas (trazo continuo) y curva de salinidad (trazo punteado) para los años 1984 - 1986.



3. Curva teórica (T + S) derivada de la unión de las curvas de temperaturas marinas y de salinidad.



4. Curva con valores isotópicos (de) loco test - 51 (trazo continuo) y curva teórica (T + S).

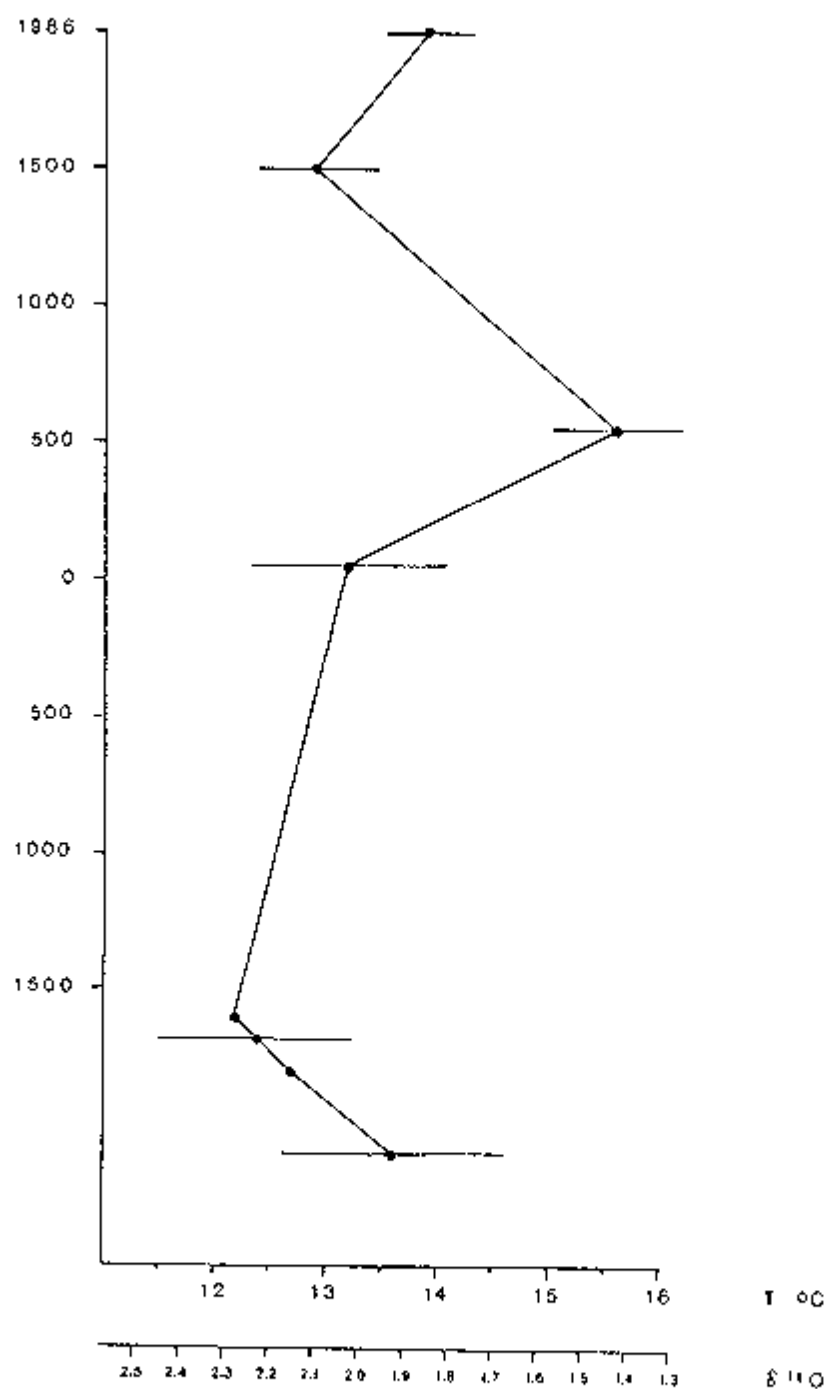


$\delta^{18}O$

= 1 individuo

5. Resultados de análisis isotópicos agrupados por periodos culturales. Valores promedio para cada periodo, con su desviación estándar y con la proyección de temperatura superficial marina (TSM) correspondiente.

Años a.C. / d.C.

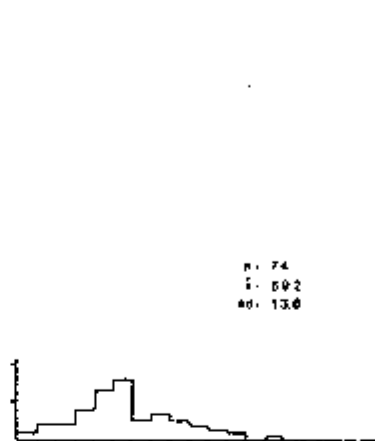
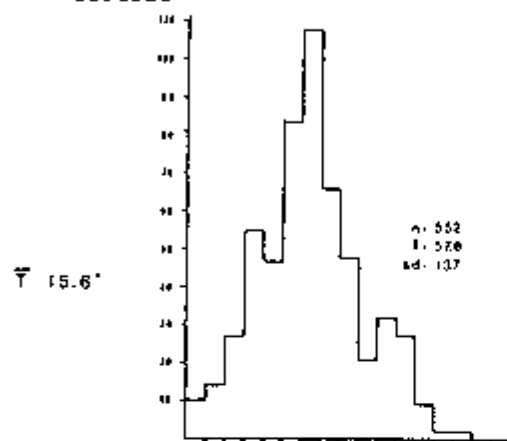


6. Curva de paleocondiciones ambientales con sus desviaciones estándar. Los dos puntos sin trazo de D. S. corresponden a los valores desiguales del Precerámico II: el inferior, estrato con moluscos grandes; el superior, estrato con tallas regulares.

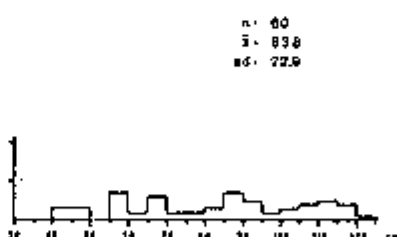
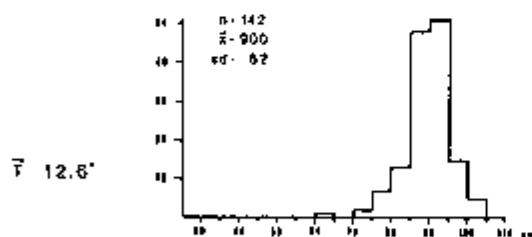
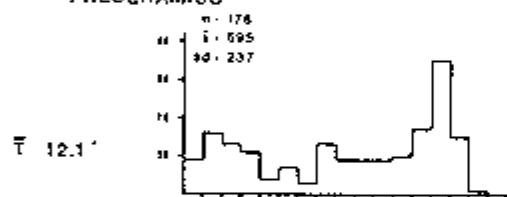
MACHAS

LOCOS

LLOLLEO

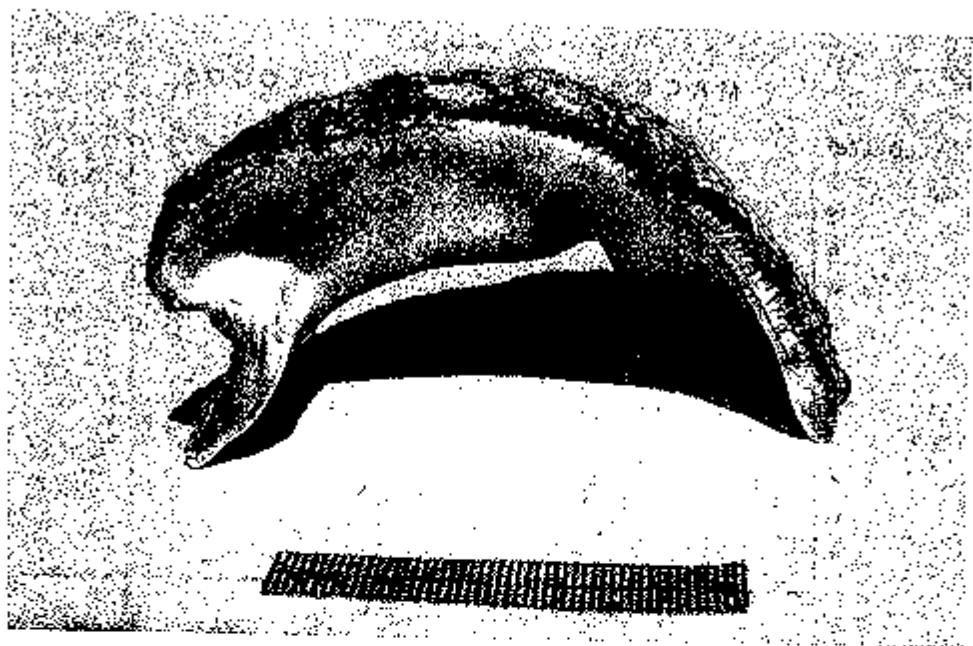


PRÉCERAMICO

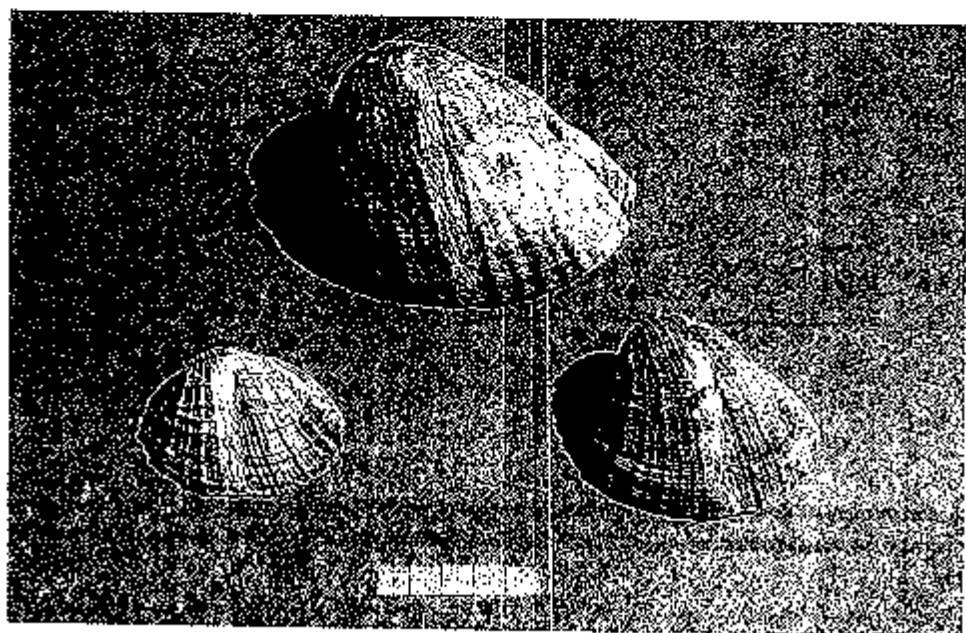


7. Comparación de estructuras de talla de las poblaciones de machas (izquierda) y locos (derecha). Número de especímenes (n), talla promedio ( $\bar{x}$ ), desviación estándar (sd), con el promedio de temperatura superficial del mar ( $\bar{T}$ ) correspondiente a cada estrato.





3. Loco (*Concholepas concholepas*) con corte y perforaciones de muestreo.



4. Loco con "raspado" entre las costillas 6ª y 7ª para extracción de muestra promediada.

## CONCLUSIONES

Esta experiencia con el análisis de isótopos de oxígeno se puede evaluar en sus aspectos metodológicos y aplicados.

En cuanto a la metodología, en Chile contamos con laboratorios y equipos adecuados para realizar análisis isotópicos. Estos operan con pautas muy estándares y son relativamente sencillos. En cuanto a las especies de los mares de Chile aptas para estos análisis, el loco resultó ser el más sensible a las variaciones ambientales que inciden en el fraccionamiento isotópico. No así las machas y lapas. Aunque es probable que, con mayores trabajos, se pueda aplicar el método a muchas otras especies de las costas del Pacífico.

El método es una herramienta de mucho valor para la arqueología y la paleoclimatología ya que controla variables, como la temperatura y salinidad, con un grado mucho mayor de resolución que otros métodos. (ej. la palinología). Los problemas radican fundamentalmente en el costo. Los equipos y los productos químicos utilizados son caros. El proceso es lento y cualquier investigación requerirá de la experimentación previa con especímenes actuales y un número elevado de muestras arqueológicas. El rango de error fue también alto. No se logró trabajar con la precisión necesaria, por ejemplo, en estudios de estacionalidad. Esto no significa, en ningún caso, que la metodología sea inadecuada. Se trata de un problema puntual derivado de la cantidad mínima de carbonato para obtener la cantidad necesaria de  $CO_2$  para el análisis y la desviación estándar del equipo.

Creemos que la técnica de los promedios ha sido un aporte importante a la metodología. Simplifica la primera etapa de obtención del carbonato; reduce significativamente los costos y resultó ser muy efectiva para medir variaciones anuales a través del tiempo. Gracias a esta técnica se logró definir las condiciones paleo-ambientales para cinco momentos entre el 2000 a.C. y el 1500 d.C. y se obtuvieron índices absolutos de temperaturas para contrastar alternativas explicativas de los procesos bióticos observados en sitios arqueológicos de Chile central.

El procedimiento es simple. La interpretación de los resultados es más compleja. Se espera que iniciativas como ésta puedan seguir contribuyendo con el desarrollo de la arqueología en Chile.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AHARON, Paul. 1982. Stable oxygen and carbon isotope techniques in archaeology and museum studies: a review. En Archaeometry: an Australian perspective. W. Ambrose & P. Duerden (ed.) pp.156-172. Australian National University, Canberra.

BAILEY, Geoffrey N., Margaret R. DEITH & Nicholas J. SHACKLETON. 1983. Oxygen isotope analysis and seasonality determinations: limits and potential of a new technique. American Antiquity 48 (2) :390-398. USA.

BOTKIN, Steven, 1980, Effects of human exploitation on shellfish populations at Malibu Creek, California. En Modeling change in prehistoric subsistence economics. T. Earle & A. Christenson (eds.) pp.121-139. Academic Press, USA.

CASTILLA, Juan Carlos & Gabriel JEREZ. 1986. Artisanal fishery and development of a data base for managing the loco, *Concholepas concholepas*, resource in Chile. En North Pacific Workshop on stock assessment and management of invertebrates. G.S. Jamieson & N. Bourne (ed.) pp.133-139. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 92. Canada.

CASTILLA, Juan Carlos & L. R. DURÁN. 1985. Human exclusion from the rocky intertidal zone of central Chile: the effects on *Concholepas concholepas* (Gastropoda). Oikos 45:391-399. Copenhagen.

CASTILLA, Juan Carlos & R. H. BUSTAMANTE. 1989. Human exclusion from rocky intertidal of Las Cruces, central Chile: effects on *Durvillaea antarctica* (Phaeophyta, Durvillaeales). Marine Ecology Program Series 50:203-216.

CLAASSEN, Cheryl. 1986. Temporal patterns in marine shellfish species use along the Atlantic coast in the southeastern United States. Southeastern Archaeology 5(2):120-137.

CRAIG, Harmon. 1969 (1965). The measurement of oxygen isotope paleotemperatures. Scripta Institution Contribution 2649 Vol. 39:837-858. USA.

- DEITH, Margaret. 1987. La raccolta dei molluschi in epoca preistorica. En Coppa navigata e il suo territorio, pp.101-106. Edizioni Quasar, Roma.
- DEITH, Margaret. 1988. Shell seasonality: an appraisal of the oxygen isotope technique. BAR International Series 416: 37-49. Oxford, England.
- DEITH, Margaret & Nicholas J. SHACKLETON. 1986. Seasonal exploitation of marine molluscs: oxygen isotope analysis of shell from La Riera Cave. En La Riera Cave: stone age hunter-gatherer adaptations in northern Spain. L.G. Straus & G.A. Clark (ed.) pp. 299-313. Arizona State University Press, Tempe.
- DONN, William L. & David M. SHAW. 1967. The generalized temperature curve for the past 425,000 years: a discussion. Journal of Geology 75:497-503.
- EMILIANI, Cesare. 1955. Pleistocene temperatures. Journal of Geology 63:538.
- EMILIANI, Cesare. 1966. Paleotemperature analysis of caribbean cores P 6340-8 and P 6304-9 and a generalized temperature curve for the last 425,000 years. Journal of Geology 74:109-126.
- EPSTEIN, Samuel; Ralph BUCHSBAUM; Heinz LOWENSTAM & Harold C. UREY. 1951. Carbonate-water isotopic temperature scale. Bulletin of the Geological Society of America. 62:417-426.
- EPSTEIN, Samuel; Ralph BUCHSBAUM; Heinz LOWENSTAM & Harold C. UREY. 1953. Revised carbonate-water isotopic temperature scale. Bulletin of the Geological Society of America. 64:1315-1326.
- FALABELLA, Fernanda & M. Teresa PLANELL. 1989. Comparación de ocupaciones precerámicas y agro-alfareras en el litoral de Chile central. Actas del XI Congreso de Arqueología Chilena. Santiago.
- HAYEK, Ernest. 1982. ¿Está cambiando el clima? Naturaleza 1 (2): 4-7. Santiago.
- HEUSSER, Calvin J. 1983. Quaternary pollen record from Laguna de Tagua-Tagua, Chile. Science 219: 1429-1432.
- IFOP, 1986, Registro de temperaturas. Ms.
- KELLY J., Rolando, J. Luis BLANCO G. y Carlos MARTÍNEZ F. 1986. Fluctuaciones ambientales de baja frecuencia y su relación con el índice gonádico de Sardinops sagax en el norte de Chile. Trabajo presentado en el Seminario: Interacción de los fenómenos atmosférico-oceánicos y su incidencia en los recursos marinos vivos del Pacífico Sudeste. Abril 1986. Bogotá, Colombia. IFOP, Santiago.
- KILLINGLEY, John S. 1981. Seasonality of mollusk collecting determined from 0-18 profiles of midden shells. American Antiquity 46 (1): 152-158. USA.
- KILLINGLEY, John S. 1983. Seasonality determinations by oxygen isotopic profile: a reply to Bailey et al. American Antiquity 48 (2): 399-403. USA.
- KOERPER, Henry C., John S. KILLINGLEY & R. E. TAYLOR. 1985. The little ice age and coastal southern California human economy. SAA Annual Meeting. Ms.
- LA MARCHE, Valmore. 1975. Climatic clues from tree rings. New Scientist 3-4-75: 8-11.
- NUÑEZ, Lautaro. 1983. Paleoindio y arcaico en Chile: diversidad, secuencia y procesos. Ediciones Cuicuilco, México.
- PAVEZ, Patricio & Ricardo MÉNDEZ. 1979. Ostion. En Estado actual de las principales pesquerías nacionales: moluscos. N. Bahamonde et al. (eds.) pp. 1-19. IFOP, Santiago.
- PRADO, Roberto & Hellmuth A. SIEVERS. 1987. Distribución de características físicas y químicas frente a península Los Molles, Chile (32°45' S) y su relación con el fenómeno "El Niño" 1982/1983. Revista de Biología Marina 23 (1): 31-75. Valparaíso.
- QUINN, William H. & Victor T. NEAL. 1982. Long-term variations in the southern oscillation. El Niño and Chilean subtropical rainfall. School

of Oceanography, Oregon State University. Ms.

REYES, Eduardo & Hugo ROMERO. 1977. Climatología e interacción océano-atmósfera en la bahía de Valparaíso. Revista de Biología Marina 16(2):125-159. Valparaíso.

ROLLINS, Harold B.; James B. RICHARDSON III & Daniel H. SANDWEISS. 1986a. The birth of El Niño: geoarchaeological evidence and implications. Geoarchaeology: an International Journal 1 (1): 3-15.

ROLLINS, Harold B.; Daniel H. SANDWEISS & Judith C. ROLLINS. 1986b. Effect of the 1982-1983 El Niño on bivalve mollusks. National Geographic Research 2(1): 106-112.

SAS INSTITUTE INC. 1986. SAS User's Guide: statistics. Cary, NC: SAS Institute Inc.

SHACKLETON, Nicholas J. 1973. Oxygen isotope analysis as a means of determining season of occupation of prehistoric midden sites. Archaeometry 15(1): 113-141. Great Britain.

SHACKLETON, Nicholas J. 1977. Oxygen isotope stratigraphy of the middle pleistocene. En British Quaternary Studies. F.W. Shotton (ed.) pp. 1-16. Clarendon Press, Oxford.

SIEVERS, Hellmuth A. 1987. Temperatura superficial del agua de mar y pluviosidad en la re-

gión de Valparaíso, Chile. Instituto de Oceanología, U. de Valparaíso. Ms.

SIEVERS, Hellmuth A. & Nelson SILVA. 1973. Variaciones estacionales de temperatura, salinidad y contenido de oxígeno frente a la Bahía de Valparaíso. Investigaciones Marinas 4(1): 1- 16. Valparaíso.

SIEVERS, Hellmuth A. & Nelson SILVA. 1979. Variación temporal de las condiciones oceanográficas frente a punta Curaumilla, Valparaíso, Chile (Mayo de 1974 - abril de 1975). Investigaciones Marinas 7(1): 3-20. Valparaíso.

TARIFEÑO, Eduardo. 1980. Studies on the Biology of the surf clam *Musodesma donacium* (Lamarck, 1818) (Bivalvia: Mesodesmatidae) from Chilean sandy beaches. Tesis doctoral, Univ. de California, Los Angeles. Ms.

UREY, Harold C. 1947. The thermodynamic properties of isotopic substances. Journal of the Chemical Society año 47:562-581.

VEIZER, Ján & Peter FRITZ 1976. Possible control of post- depositional alteration in oxygen paleotemperature determinations. Earth and Planetary Science Letters 33:255-260.

VICUÑA MACKENNA, Benjamín. 1970 [1877]. El clima de Chile. Editorial Francisco de Aguirre, Santiago.

ANEXO 1: Valores isotópicos promedio de locos actuales

N <sup>o</sup> muestra	$\delta^{18}O$
L1	1.8
L4	1.9
L47	2.0
L2	1.8
L49	1.7
L48	2.0
L3	1.8
L51	1.9

$$\bar{x} \delta^{18}O = 1.86$$

$$SD = 0.1$$

ANEXO 2: Tabla de valores lineales de correlación con B=1.1

$\Delta \delta \ 1.0 \text{ ‰}$	=	$\Delta t \ 4.0 \text{ °C}$
$\Delta \delta \ 0.1 \text{ ‰}$	=	$\Delta t \ 0.4 \text{ °C}$
$\Delta \delta \ 0.25 \text{ ‰}$	=	$\Delta t \ 1.0 \text{ °C}$

ANEXO 4: Test de Duncan

$$\text{Alpha}=0.05 \quad \text{df}= 55 \quad \text{MSE}= 0.044214$$

Agrupamiento Duncan	Media	N	MOM
A	2.235	20	5
B	2.117	6	2
B	2.038	16	4
B	1.933	3	6
B	1.862	6	1
D	1.425	8	3

ANEXO 3: Procedencia y valores isotópicos de muestras arqueológicas

MUESTRA	PROCEDENCIA	$\delta^{18}O$
	<b>ALDKA: Aconcagua</b>	
53	Aldea S 20-30	2.2
54	Aldea C H-4 20-30	2.3
82	Aldea C H-4 20-30	2.0
83	Aldea C F-4 20-30	1.9
84	Aldea C A-5 10-20	2.2
85	Aldea C G-1 10-20	2.1
	<b>LRP-C: Molloco II</b>	
31	-8/23 10-20	1.4
32	-8/23 10-20	1.4
34	-8/23 20-25	1.7
30	-7/29 20-30	1.5
69	12/14 10-20	1.5
71	12/12 20-30	1.2
72	12/12 20-30	1.2
73	12/12 20-30	1.5
	<b>LRP-C: Molloco I</b>	
25	-2/30 38-48	2.0
23	-2/30 48-55	2.5
24	-2/30 48-55	1.8
13	-2/30 55	2.0
15	-2/30 59-68	2.1
16	-2/30 68-73	2.1
17	-2/30 70	2.4
18	-2/30 70	1.8
19	-2/30 72-81	2.3
20	-2/30 72-81	1.7
21	-2/30 88.5	2.0
22	-2/30 81-89	1.9
36	-7/29 40-50	1.8
37	-7/29 40-50	2.1
38	-7/29 40-50	2.2
41	-7/29 50-60	1.9
	<b>LRP-C: Precerámico II</b>	
39	-7/29 50-60	2.5
40	-7/29 50-60	2.7
42	-7/29 60-70	2.7
43	-7/29 60-70	2.3
44	-7/29 70-80	2.3
45	-7/29 70-80	2.2
46	-7/29 70-80	2.0
8	9/6 40-60	2.2
9	9/6 40-60	2.0
10	9/6 40-60	2.0
12	9/6 40-60	2.5
55	10/8 40-50	2.0
56	10/8 40-50	2.2
57	10/8 40-50	2.0
58	13-14/11 EP	2.5
59	13-14/11 EP	1.9
60	13-14/11 EP	2.2
61	13-14/11 45-50	2.4
65	ENT.7	2.1
66	ENT.7	2.0
	<b>LRP-C: Precerámico I</b>	
62	9/6 66-70	2.2
64	10/8 70-75	1.7
81	12/8-9 60-70	1.9

# ESTRONCIO, CINC Y BARIO INDICADORES DE LA PALEODIETA

Blago Razmilic B.  
Marvin Allison J.  
Leonardo Figueroa T.  
Mariluz González U.

## INTRODUCCION

Se postula que, mediante el análisis químico de las osamentas humanas momificadas, podría determinarse el tipo y régimen de alimentos que estos individuos consumieron durante su vida (paleodietas). El análisis se enfoca a los elementos Sr, Zn y Ba que serían buenos indicadores de estas tendencias dietéticas (1) (3) (8) (9), y no estarían seriamente afectados por los largos periodos de enterramiento (desde cientos a varios miles de años) (2) (9).

Esta última exigencia resulta crítica, especialmente en aquellas zonas donde los huesos están expuestos directamente a una intensa meteorización, especialmente en climas húmedos, no así en el norte de Chile donde el tipo de suelo, el clima desértico y la riqueza arqueológica de la región, ofrecen un ambiente único para comprobar la bondad del ajuste entre estos parámetros químicos y la inferencia arqueológica, lograda con el estudio de las evidencias culturales y rituales mortuorios.

Sillen, A. (9), Klepinger, L. (1) informan que los individuos que se alimentaron exclusivamente de vegetales, tendrían niveles más altos de Sr y Ba en sus huesos que aquellos que consumieron carne, los que a su vez poseerían niveles más altos de Zn en sus huesos, Rheingold, A. (8). No obstante podrían ocurrir distorsiones debido a que ciertos alimentos poseen niveles fuera de lo común de estos elementos. Es especialmente importante este aspecto en aquellos alimentos que pueden significar una base alimenticia, como por ejemplo el maíz (de nivel inusualmente elevado en Zn) y algunos mariscos (con elevado nivel de Sr) (6).

Una alternativa para discriminar estos efectos estaría en la determinación de Ba, elemento que marcaría en definitiva la dieta herbívora, aspecto que se pretende demostrar en dos de las cuatro poblaciones que se estudian.

## OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es determinar la concordancia entre las conclusiones que pueden lograrse en base al análisis químico de huesos y los métodos arqueológicos tradicionales, en relación a la dieta y la posibilidad de independizar el método químico, por su objetividad y posibilidad de aplicación a cuerpos aislados sin un claro patrón cultural.

## MATERIALES Y METODOS

Se utilizan cuatro grupos de momias que corresponden a sitios arqueológicos ubicados en el valle de Azapa, faldeos del Morro de Arica y en caleta Camarones. Los grupos representan tipos de dieta bien definidos conforme a antecedentes culturales y en un caso se escogen sólo lactantes (4) (Tabla Nº 1).

Los huesos escogidos fueron costillas, y su tratamiento comenzó con una prolija limpieza e inspección de las piezas. Posteriormente fueron trituradas y tamizadas.

La mineralización del material óseo se hizo por calcinación en mufla eléctrica a 550-600 grados C. durante cuatro horas. Las cenizas se disuelven en ácido clorhídrico 6 M. Las determinaciones de Sr, Zn y Ba se efectúan por espectroscopia de absorción atómica (5) (7).

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados resumidos en la tabla Nº 1, indican que de acuerdo a Lambert, J. (2) los niveles de Sr de los cuatro grupos, corresponden a una dieta carnívora, (89 a 96 % de los individuos), situación que no se repite al aplicar el criterio de clasificación para Zn, de este mismo autor, op. cit., donde sólo CAM - 9 y AZ - 71 muestran una

confirmación de la dieta carnívora, en AZ - 140 y Morro - 1 hay confirmación parcial con porcentajes variables de omnívoros y herbívoros.

CAM-9 se ajusta perfectamente a lo previsto (consumidores de pescado, mariscos y quizás carne de lobo marino), AZ-140 también ajusta bien, ya que al escogerse sólo lactantes, su dieta debe aparecer como carnívora con bajo nivel de Sr y alto en Zn. El caso de AZ-71, aparece confuso, ya que no concuerda con el patrón cultural, sin embargo en este grupo se sospecha una distorsión de la interpretación química por un elevado consumo de maíz y sus derivados, situación que no es confirmada por los bajos niveles de Sr, niveles que, aunque en relación a los otros tres grupos, aparecen como los más altos. El caso de Morro-1 ajusta a la descripción arqueológica según los niveles de Sr y no conforme al Zn.

El indicador Ba aplicado con un criterio propuesto por el autor, para diferenciar dieta carnívora de herbívora, entre CAM- 9, netamente carnívoros y AZ-71, confuso, indica que la dieta en AZ-71 tiene una importante influencia vegetal, clasificando a el 89% de los individuos como omnívoros, lo que confirmaría la proposición arqueológica. CAM-9 clasifica sólo un 42% como carnívoros y 47% de omnívoros, con este indicador.

## CONCLUSIONES

Se ha comprobado que los indicadores Sr, Zn y Ba ajustan bien con la inferencia arqueológica en la reconstrucción de la paleodieta. Debe profun-

dizarse el estudio de los indicadores Zn y Ba.

## BIBLIOGRAFIA

KLEPINGER, L. 1984. *Ann. Rev. Anthropology* 13, 75-96.

LAMBERT, J. B.; VLASAK, S. S.; BRYDA, C. S., BUIKSTRA, J. E. 1984. *Acc. Chem. Res.* 17, 289-305.

PRICE, D. T., SCHOENINGER, M. J., ARMELAGOS, G. J. 1985. *J. of Human Evolution* 14, 419-447.

RAZMILIC B., B.; ALLINSON J., M.; GONZALEZ U., M. 1986 *Chungara* #18 UTA.

RAZMILIC B., B. y GONZALEZ U., M. 1987. *Primer Encuentro Nacional de Química Analítica*, 29-31. U. de Concepción, Chile.

RAZMILIC B., B.; ALLINSON J. M.; FIGUEROA T., L., GONZALEZ U., M. 1987. *Creces* Vol. 8 #11, 55-59.

RAZMILIC, B. 1986. *Atomic Spectroscopy*, Vol 7: 1,43-44.

RHEINGOLD A. L., HUES S. and COHEN M. N.; 1983. *J. of Ccm. Education* 60, 233-234.

SILLEN, A. and SMITH, P. 1984. *Archr. Science* 11, 237-245.



TABLA Nº 1

ANTECEDENTES GENERALES DE CUATRO GRUPOS  
HUMANOS ESTUDIADOS PARA ESTABLECER LA  
PALEO DIETA, EN BASE A LOS ANTECEDENTES  
CULTURALES Y LOS INDICADORES Sr, Zn y Ba.

Clave	Ubicación	Cultura	Datación C-14 (Rango) Años A. P.	Edades Rango Años	Hábitos Culturales del Grupo	Tipo de Dieta Sugerida	Tipo de Dieta Base Sr.	Tipo de Dieta Base Zn	Tipo de Dieta Base Ba.
CAM-9	Caleta Camarones	Inca	570-630	15 - 60	Pescadores Buceadores Cazadores	Carnívora	Carnívora (95 %)	Carnívora (95 %)	Carnívora (42 %) Omnívora (47 %)
AZ-71	Azapa	Cabuza	786-2673	15 - 60	Agricultura Incipiente	Omnívora	Carnívora (89 %) Omnívora (11 %)	Carnívora (95 %)	Omnívora (89 %)
AZ-140	Azapa	Maitas Chiribaya	980-1190	0.1 - 5	Cultivos Incipientes Recolección Hierbas	Carnívora Omnívora	Carnívora (96 %)	Carnívora (80 %) Omnívora (16 %)	
Moro-1	Arica	Chinchorro	3670-4360	0.1 - 45	Pescadores Recolectores	Carnívora	Carnívora (93 %)	Carnívora (27 %) Omnívora (40 %) Herbívora (33 %)	

# EVIDENCIA DE ARSENICISMO CRONICO DESDE POBLACIONES ARCAICAS A LA ACTUAL EN LA QUEBRADA DE CAMARONES

Leonardo Figueroa T.  
Blago Razmilic B.  
Marvin J. Allison  
Claudio Méndez  
Mariluz González U.

## RESUMEN

*La observación de un medio ambiente reconocidamente arsenical y la estrecha relación que el hombre posee con éste, motivan el estudio de cuerpos humanos momificados, en busca de evidencia que demuestre que desde épocas antiguas, existe en el hábitat de la Quebrada Camarones el desarrollo del llamado arsenicismo crónico.*

*Los resultados obtenidos muestran la fuerte incidencia del medio arsenical en población humana actual y también en población humana de datas antiguas, a través de varias generaciones, con datos que revelan elevados niveles corporales de arsénico, así como lesiones patológicas típicas del arsenicismo crónico.*

## INTRODUCCION

La observación y estudio del recurso "Camarón de río" en su ambiente hídrico dentro de la provincia de Arica (Gil, E. et al. 1981), condujo a la determinación de la característica arsenical de las aguas del río Camarones, ubicado en la quebrada del mismo nombre. Luego, al reconocer que las aguas de este río son la principal y vital fuente del recurso hídrico para cubrir todas las necesidades de la población humana residente, se determinó el alcance del arsénico transportado por las aguas hasta los sustratos más elevados de aquel particular hábitat, estableciendo su presencia en vegetales (Figueroa, L. 1981), también en el hombre actual (Figueroa, L. 1981) y en los sustratos intermedios de la cadena natural entre los recursos hídricos y el ser humano (Figueroa, L. 1987).

La descripción de los mecanismos naturales de contaminación con arsénico de las aguas (Guillier, O. A. 1983), proceso activado por la presencia de volcanes en la zona de la cordillera de los Andes y la pretérita data geológica de ellos (Holocénico - Pleistocénico), llevó hacia la inquietud de establecer si las poblaciones humanas de épocas antiguas estuvieron también sometidas al impacto arsenical del medio, situación que es observada en los cuerpos momificados que se encuentran en los sitios arqueológicos y sus cementerios.

Situación similar, que demuestra una elevada ingestión de arsénico desde tiempos pasados, es mencionada a partir del estudio en momias de la provincia de Antofagasta colectadas por el Padre Le Paige (Borgoño, J. 1971).

El objetivo del presente trabajo es mostrar un conjunto de datos respecto del contenido de arsénico en varios tejidos del cuerpo humano momificado, pertenecientes a tres grupos de individuos de diferentes datas de antigüedad y que tienen en común el haber residido probablemente durante toda su vida en el hábitat de Camarones, para demostrar que efectivamente el hombre antiguo que dependió muy íntimamente del recurso natural y que se desarrolló a través de varias generaciones en ese medio particular, ha sobrevivido a la contaminación arsenical natural, desde siempre y hasta el día de hoy.

## MATERIAL Y METODOS.

El estudio se desarrolla a partir de la colección de cuerpos momificados en los sitios arqueológicos Camarones-8, Camarones-9 y Camarones-15, último correspondiente a fines del período Chinchorro con ocupaciones muy tempranas (1.500 - 900 a. C.), y todos ubicados en la zona de la desembocadura al mar de la Quebrada de Camarones.

Cada uno de los cuerpos son autopsiados y analizados desde un punto de vista patológico en

la búsqueda de lesiones visibles, y también químicamente, para cuantificar la concentración de arsénico en los diferentes tejidos del cuerpo.

Luego, en la población actual de la Quebrada Camarones se efectúan observaciones análogas a las realizadas en las momias, teniendo en consideración las limitaciones obvias en cuanto a las posibilidades de muestras entre uno y otro caso.

El análisis patológico de las momias se efectuó por un experto paleopatólogo y el de población actual por un médico.

El análisis químico de tejidos y fluido corporal se realizó por el método de espectroscopía de absorción atómica con el sistema de generación de hidruro.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Describiendo las características arsenicales que existen en la actualidad, dentro del medio ambiente de la zona del valle Camarones, específicamente para las principales vías de ingesta de este elemento, como lo son el agua y otros alimentos allí producidos, es posible llegar a entender claramente como los habitantes antiguos de esta zona, desarrollaron la enfermedad del arsenicismo crónico.

El cuadro 1, muestra los valores promedio de concentración de arsénico en el agua del río Camarones, para un período anual, y también para ciertos alimentos específicos o generales.

Cuadro 1

Alimento	As ppm
Agua (1978)	0,96
Agua (1981)	0,92
Agua (1985)	1,92
Agua (1987)	0,92
Camarón de río	2,08
Vegetales	0,39
Carne	0,17
Leche	0,06

Reconociendo que los niveles de arsénico en el agua logran superar hasta por 38 veces el nivel máximo permitido (0,05 ppm) y en el mejor de los casos superando 18 veces, más el hecho de que el crustáceo camarón de río, alimento típico de la región, supera también en forma significati-

va lo máximo permitido (1ppm), es evidente que el principal factor para el desarrollo del hidroarsenicismo es el agua, más aún dado que su consumo es insustituible. El cuadro 2 indica el aporte con que cada uno de los alimentos mencionados, participa en una dosis media diaria de arsénico ingerido.

CUADRO 2

ALIMENTO	As mg diario
Agua	2,19
Crustáceo	0,13
Vegetales	0,10
Cordero	0,034
Leche	0,058
Total	2,512

Se observa que existe un significativo aporte del agua a la dosis arsenical y que ésta es excesivamente superior, hasta 8 veces, respecto de la Máxima Concentración Admisible (0,31 mg/día).

Estas características del medio ambiente, influyen directamente en el desarrollo de un hidroarsenicismo crónico, el que es observado en población actual, por medio de indicadores corporales en sus niveles de concentración de arsénico y a través de observación de lesiones patológicas típicas. El cuadro 3 muestra los valores medios de concentración de arsénico en tres indicadores corporales, para individuos residentes en el sector de Illapata dentro de la quebrada Camarones.

CUADRO 3

ORINA	CABELLO	UÑA
0,808	11,72	27,68

As ppm

Estos valores muestran un efecto significativo del medio sobre el individuo, cuando se comparan con aquellos aceptados como "máximos normales", siendo mayores desde 3,7 veces en orina, 6,1 veces en cabello, y 6,9 veces en uña. Este efecto es observado también en los datos del cuadro 4, que muestra la proporción en que aparecen las tres clásicas patologías asociadas al arsenicismo.

CUADRO 4

PATOLOGIA	% APARICION
Hiperqueratosis	1,8
Melanodermia	24,1
Leucodermia	29,6

Con esta clara evidencia del problema existente dentro de la población actual, es absolutamente predecible que individuos de antiguas generaciones residentes en el mismo lugar geográfico, hayan desarrollado también hidroarsenicismo crónico.

El cuadro 5 muestra los valores promedios de arsénico encontrado en tejidos corporales de individuos momificados, donde es observable que sin excepción, son significativamente mayores que los "máximos normales", revelando entonces una evidencia de lo antiguo del problema en esta zona.

CUADRO 5

Cabello	Uña	Piel tórax	Piel brazo	Piel pierna
20,2	26,9	49,4	24,1	12,8
-----				
Hígado	Riñón	Pulmón	Intestino	Músculo
16,6	25,6	5,4	153	10

As ppm

Luego, al observar la presencia de lesiones patológicas asociadas al arsenicismo en diferentes partes del cuerpo entre distintas momias, se establece también evidencia del problema, sobre todo por lo elevado del valor de casos con lesión en la piel, tejido que refleja con mayor claridad la patología del hidroarsenicismo. El cuadro 6 muestra la proporción de casos en que los respectivos tejidos presentaron lesión.

CUADRO 6

Piel	Hígado	Pulmón	Riñón
83,9	22,7	36,8	5,3
-----			
Corazón	Intestino	Diafragma	
9,1	4,3	5,3	

As ppm

De acuerdo a toda la evidencia presentada, existe un problema de arsenicismo crónico que

está presente a partir de tiempos remotos y hasta nuestros días, en un sector específico, y con una población arraigada a esas tierras a lo largo de varias generaciones en el caso de muchas familias. Esta situación algo particular, permite proyectar una acción futura para el desarrollo de investigación científica en el marco del arsenicismo crónico, abordando temas como los siguientes:

- Purificación de las aguas contaminadas.
- Estudio del desarrollo de patologías debidas al arsénico, en población actual y relacionadas con generaciones anteriores.
- Estudio de las especies arsenicales y sus transformaciones en el ambiente.
- Estudios de especiación arsenical en tejidos y órganos de cuerpos momificados.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BORGOÑO, I. 1971. Estudio epidemiológico del arsenicismo en la ciudad de Antofagasta. Rev. Médica de Chile 99: 702-707. Santiago, Chile.
- FIGUEROA, Leonardo. 1981. Presencia de arsénico en suelos, vegetales y leches de la Quebrada Camarones. Rev. Arica 8: 170-184. Universidad del Norte. Arica, Chile.
- FIGUEROA, Leonardo. 1981. Hidroarsenicismo en los habitantes de la Quebrada Camarones. Rev. Arica 8: 185-204. Universidad del Norte. Arica, Chile.
- FIGUEROA, Leonardo et al. 1987. Quebrada camarones, hábitat arsenical. rev. Creces 8 (4): 5-8. Santiago, Chile.
- GIL, Eduardo et al. 1981. Contenido de arsénico en *Cryptiops caementarius* y en dos ríos de Arica. Rev. Arica 8: 223-286. Universidad del Norte. Arica, Chile.
- GUILIER, Alejandro, 1983. Mecanismo de la acción contaminante natural en las fuentes de agua de la II Región. III Simposio sobre contaminación ambiental, orientado al recurso agua Tomo I: 94-103. Instituto Nacional Investigaciones Agrícolas. Santiago, Chile.

# ESTUDIOS PALEOAMBIENTALES EN LA REGION PAMPEANA: UN ENFOQUE MULTIDISCIPLINARIO

Patricia Madrid.  
Gustavo Politis

## RESUMEN

*El objetivo de este trabajo es presentar en forma resumida la información arqueológica y paleoambiental del sitio La Toma, ubicado en la Región Pampeana. Se proponen tres componentes arqueológicos: Superior, Medio e Inferior, que representan una secuencia de ocupación de cazadores-recolectores desde el Holoceno medio hasta ca. 1000 años A.P., bajo condiciones climáticas distintas a las cuales. Se contrasta la información ambiental obtenida en el sitio con el modelo paleoambiental propuesto por Tonni y Fidalgo para el Holoceno de la Pcia. de Buenos Aires. Se discute también algunos aspectos relacionados con la utilización de información ecológica proveniente de sitios arqueológicos.*

## INTRODUCCION

Las investigaciones arqueológicas desarrolladas en los últimos años en el sector bonaerense de la Región Pampeana han aportado un importante conjunto de datos culturales, biológicos y geológicos que han permitido el tratamiento de estudios paleoambientales. Esto ha sido posible debido al énfasis puesto en los proyectos de investigación multidisciplinarios que incluyen el análisis de los aspectos paleontológicos, geomorfológicos, sedimentológicos y palinológicos relacionados a los asentamientos humanos en los distintos momentos del Holoceno con anterioridad a la conquista hispánica (Tonni y Politis, 1980; Fidalgo et. al., 1986; Salemme, 1987). El enfoque de estos proyectos está vinculado a la influencia dentro de la arqueología argentina del paradigma ecológico-sistémico (Politis, 1988a), en el cual el comportamiento de las poblaciones humanas es entendido en el marco de las múltiples y complejas relaciones con los distintos componentes del ambiente. En este sentido, el cambio en los sistemas culturales es entendido como un proceso complejo en el que intervienen factores internos propios de la dinámica cultural y factores relacionados con el cambio de ambiente (Binford, 1965; Clarke, 1968; Jochin, 1979; Kirch, 1980).

Por otra parte, se ha avanzado significativamente en el estudio de restos faunísticos de vertebrados de los sitios arqueológicos, en el aspecto paleozoogeográfico vinculado a los cambios climáticos que afectaron la distribución de las especies en la región y en los estudios geo-

morfológicos y sedimentológicos relacionados. En base a estas vías de análisis el paleontólogo Eduardo Tonni, el geólogo Francisco Fidalgo y un grupo de colaboradores (Tonni y Fidalgo 1978, 1982; Fidalgo y Tonni, 1981, 1982, 1983; Tonni, 1985a; Tonni et. al., 1985) propusieron un esquema paleoclimático en el que presentan un conjunto de hipótesis acerca de las condiciones ambientales en la Región Pampeana durante el Pleistoceno tardío-Holoceno. Según estos estudios, las condiciones ambientales durante el Pleistoceno tardío fueron más áridas y frías que las actuales. Estas condiciones persistieron durante el Holoceno, hasta poco antes del contacto europeo y aún después de él alternando con momentos más húmedos y probablemente más cálidos (Tonni, 1985a).

Este modelo paleoclimático fue utilizado por uno de los autores en otro trabajo (Politis, 1984) en relación al análisis de las estrategias adaptativas de los grupos cazadores-recolectores en el área Interserrana Bonaerense. También proveyó el marco de la referencia ambiental para abordar el estudio de sitios particulares por parte de diferentes investigadores (Politis y Tonni, 1980; Salemme et. al. e.p.; Fidalgo et. al., 1986; Politis y Madrid, 1988). Aunque se encuentra actualmente en elaboración una monografía extensa del sitio La Toma, aún no se ha publicado ningún resumen del estado de la información. Un trabajo preliminar se encuentra en prensa (Salemme et.al. e.p.) y los diversos informes parciales de diferentes especialistas serán publicados en la citada monografía.

El objetivo de este trabajo es presentar en for-

ma resumida la información arqueológica y paleoambiental (faunística, estratigráfica y polínica) recuperada en el sitio La Toma (Partido de Coronel Pringles, Prov. de Buenos Aires) y contrastarla con el modelo paleoclimático propuesto por Tonni y Fidalgo. Asimismo, las hipótesis derivadas de este sitio serán también discutidas en relación con el modelo arqueológico del área Interserrana Bonacrense (Politis, 1984), considerando que el estudio de los modos de subsistencia de los grupos cazadores-recolectores en los distintos momentos del Holoceno está relacionado con las variaciones climáticas que afectaron la disponibilidad de los recursos explotados. Finalmente, se discutirá brevemente sobre la metodología de utilización de las evidencias paleoambientales provenientes de sitios arqueológicos.

## EL SITIO

La Toma es un sitio a cielo abierto situado en el margen izquierdo del río Sauce Grande, a 38° 17' 10" de latitud Sur y a 61° 41' 40" de longitud Oeste (Fig.1). El lugar se halla a 700 m aguas arriba de una antigua toma de agua, actualmente abandonada, de la cual ha recibido el nombre. Su altura sobre el nivel del mar es de 219 m. El sitio fue descubierto por J. Rabassa, cuando realizaba estudios geológicos y geomorfológicos en la cuenca del río Sauce Grande. Rabassa localizó en el frente de la barranca restos óseos humanos "in situ", así como algunos elementos culturales, una bolcadora, lascas y elementos faunísticos, a distintas profundidades. A partir de ese momento se integró un equipo de investigación en el que participan M. Salemme (CONICET-Musco de la Plata), F. Oliva (CIC de la Pcia. de Buenos Aires-Musco de la Plata) y los autores. El estudio geológico estuvo a cargo de J. Rabassa (CONICET-CADIC), el palinológico fue realizado por C. Heusser (New York State University) y las dataciones radiocarbónicas fueron efectuadas por R. Stuckenrath en el laboratorio de Smithsonian Institution (EE.UU.). También se desarrollaron otros estudios más específicos que serán citados en los apartados correspondientes.

Fisiográficamente, el sitio se ubica en al NO del área Interserrana, en la zona periserrana del Sistema de Ventania, dentro de la subregión Pampa Húmeda de la Región Pampeana. Desde

el punto de vista zoogeográfico, la zona corresponde al Distrito Central, sector sud-oriental (Ringuelet, 1961:169) y fitogeográficamente al Distrito Austral de la Provincia Pampeana (Cabrera, 1968:115). El clima, según el método de Thorntwaite es del tipo C2 B'2 r a', húmedo-subhúmedo mesotermal.

Este sitio presenta particular interés debido a que son escasos los estudios de niveles de ocupación en posición estratigráfica en el área serrana y periserrana de Ventania. Además, es un sitio multicomponente en donde se evidencian sucesivos asentamientos de grupos cazadores-recolectores en un espesor de casi 2 m de sedimento. Durante las cinco campañas de excavación efectuadas entre 1983-1985, el análisis de los materiales obtenidos y sus relaciones espaciales permitieron proponer la existencia del Componente Superior del sitio La Toma (Politis, 1984; Salemme *et. al.*, e. p.) y también se detectaron las primeras evidencias de niveles ocupacionales más tempranos. Debido a esto se llevaron a cabo otras dos campañas de excavación realizadas en 1986-1987 con el objetivo de definir las ocupaciones inferiores del sitio, ajustar su cronología y ubicar los límites espaciales de las distintas ocupaciones (Fig.2). Asimismo, se intentó ampliar la información sobre la ocupación del Componente Superior.

La excavación del sitio se realizó por cuadrículas (Nros. 1 a 12) concentradas en un sector de la barranca del río Sauce Grande, sumando una superficie total de 56 m<sup>2</sup> (Fig.3). La extracción se efectuó por niveles artificiales de 5 cm a cucharín, consignando la posición estratigráfica y tridimensional de cada hallazgo.

## GEOLOGIA

La geología del sitio fue estudiada por el Dr. J. Rabassa (e.p.) quien identificó en el frente de la barranca las siguientes unidades (Fig.4):

Fm. Saldungaray: definida por Furque (1974); se extiende desde la base del perfil hasta el nivel del río Sauce Grande. Está constituida por limolitas arcillosas rojizas a castaño rojizas. Esta unidad se habría desarrollado durante el Plioceno Superior.

Fm. Agua Blanca, Miembro Psefitico Inferior (UF1): es una unidad de génesis fluvial, de Edad Mamífero Lujanense, asignable al Pleistoceno Superior.

Fm. Agua Blanca, Miembro Arenoso Medio (UF2): está constituida por depósitos de cauce y planicie de inundación activa. Pertenece a la Edad Mamífero Lujanense, asignada al Pleistoceno Superior u Holoceno Inferior.

Fm. Saavedra, Miembro Arenoso Superior, Facies Coluvial- Eólica Pedemontana (UE3): la sedimentación de los materiales de esta unidad corresponden a distintos ambientes de depositación de características fluviales y pedemontanas adyacentes. Podrían quizá diferenciarse dos capas. Corresponde a la Edad Mamífero Platense y fue asignada al Holoceno; esta unidad remata en un paleosuelo que podría corresponder a un horizonte A2 o B1. Su parte media está constituida por arenas grises y su base por una capa formada por clastos de tosca de hasta 0,15 m de diámetro en una matrix arenosa. En esta unidad se registraron los hallazgos de restos arqueológicos, faunísticos y un esqueleto humano.

Fm. Chacra La Blanqueada (UF4): corresponde a depósitos de cauce, posiblemente correlacionables a depósitos de planicie de inundación del río Sauce Grande. Se desarrolla durante el Holoceno tardío hasta los tiempos históricos.

Fm. Matadero Saldungaray (UE4): está constituido por depósitos eólicos acumulados en la vieja planicie de inundación. Se desarrolló durante los tiempos históricos y continúa hasta la actualidad.

## RESTOS CULTURALES Y FAUNÍSTICOS

### Material Lítico

Se han recuperado un total de 944 piezas líticas asociadas a restos faunísticos y fragmentos de cerámica en los depósitos correspondientes a la UE3. Dicho depósito posee aproximadamente 1,80 m de potencia; su límite superior se encuentra aproximadamente a 1 m de profundidad a partir del nivel "0" del sitio.

En todo el espesor del depósito se registraron materiales arqueológicos a distintas profundidades y con diferentes grados de densidad. Esto presentó algunas dificultades para identificar componentes. Se exceptúan los restos correspondientes a los niveles superiores, entre 1,10 m y 1,60 m, con una concentración observable entre 1,20 m y 1,50 m en el paleosuelo que remata la

### UE3.

Los restos procedentes de los niveles superiores fueron los primeros en ser sometidos a estudio. Se analizaron 136 piezas, de las cuales 95 se clasificaron como artefactos y 41 como areniscas ferruginosas sin modificación humana. De los 95 artefactos, 20 corresponden a instrumentos y 75 a desechos de talla (clasificables y no clasificables). Se consideran desechos de talla clasificables a aquellas lascas que poseen atributos característicos (talón, bulbo, superficie de lascado, etc.) y no clasificables a los que por hallarse fracturados no poseen estos atributos en forma definida. El análisis morfológico-descriptivo fue realizado tomando como base la clasificación de Aschero (1974 y 1983).

Los resultados del análisis del material lítico de los niveles superiores indican que los artefactos están confeccionados sobre materias primas locales, siendo la cuarcita la más frecuentemente utilizada (63 %) y en menor proporción ópalo y/o calcedonia (30 %) y arenisca fina con pigmentación ferruginosa (4 %). Todas ellas afloran en el sistema serrano de Ventania y son transportadas naturalmente en forma de rodados por los ríos que bajan de las sierras, incluyendo el Sauce Grande (Fig.5). El basalto es la única roca alóctona presente en el sitio y fue utilizada en muy bajo porcentaje (2 %).

Los instrumentos fueron incluidos dentro de los siguientes grupos y sub-grupos tipológicos: raederas (de filo lateral largo, de filos convergentes en ápice romo y en punta, y fragmentos no diferenciados), raspadores (de filos frontal corto y frontolateral), puntas de proyectil (apendunculadas triangulares, fragmento de limbo y preforma), filos retocados y una mano de molino o "moleta". Si bien la arenisca fina con pigmentación ferruginosa está presente en un alto porcentaje (43 piezas) sólo dos elementos pueden considerarse artefactos modificados por uso: una pieza triangular con dos caras pulidas y aristas redondeadas y un fragmento prismático con tres caras pulidas y aristas redondeadas.

Predominan las formas pequeñas (60 %) y mediano-pequeñas (25 %), tendencia observada tanto en los instrumentos como en los desechos de talla clasificables. Entre los desechos de talla no clasificables predominan las formas pequeñas (45 %) y muy pequeñas (35 %). Los módulos de espesor más frecuentes son los gruesos (42 %) mientras que los módulos de longitud-anchura más representados son los medios (60 %). La

utilización de lascas como forma base para la confección de instrumentos es muy frecuente (90 %). Por otra parte, el análisis de la sección de los filos muestra un elevado porcentaje en forma de bisel asimétrico simple (95 %), siendo los ángulos de bisel agudos los más frecuentes (90%), principalmente agudos oblicuos. Entre los instrumentos predomina la talla unifacial (79 %) y la extensión más frecuente de los lascados sobre las caras es marginal (56 %). La combinación unifacial-marginal se halla presente en el 50 % de los instrumentos. La talla por percusión es la más frecuente, ya que sólo tres instrumentos presentan evidencias de haber sido trabajados por presión.

Como ya se ha mencionado, en la mitad inferior de la UE3, entre 1,80 m y 3 m de profundidad, se recuperaron 849 piezas líticas asociadas a elementos óscos y en algunos niveles a fragmentos de alfarería. Con el objeto de determinar la densidad artefactual en los niveles inferiores y medios del sitio, se consideró importante agregar al análisis tecno-morfológico de las piezas líticas, un análisis de frecuencia de artefactos por niveles artificiales en cada una de las cuadrículas. Este análisis fue volcado en gráficos que representan la cantidad total de elementos líticos registrados en cada nivel de 5 cm (1).

Se supone que la diferencia en la densidad de hallazgos podría reflejar episodios ocupacionales diacrónicos. Esto debería observarse tanto en la distribución de los artefactos líticos como en la alfarería y en los elementos faunísticos asociados. Esta información se contrastó luego con otros datos como los provenientes de los perfiles geológicos y los fechados radiocarbónicos obtenidos en el sitio. Este análisis se complementa con la clasificación tecno-morfológica de cada artefacto, la que se halla en proceso.

En base al análisis de los gráficos de frecuencia aplicado al material lítico pueden hacerse las siguientes observaciones:

1. Existe una clara segregación del conjunto lítico correspondiente a los niveles superiores, concentrándose aproximadamente entre 1,25 m y 1,40 m de profundidad.
2. Los niveles subyacentes no presentan una segregación tan notoria, pero se evidencian dos núcleos de mayor densidad. Uno de ellos se halla

entre 1,75 m y 2,20 m de profundidad, correspondientes a los niveles medios; el otro se localiza entre 2,25 m y 2,80 m de profundidad en los niveles inferiores.

3. En los niveles medios se registra mayor cantidad de artefactos (515 piezas) que en los inferiores (334 piezas).

4. La proporción de instrumentos en los niveles medios es la más baja (9 %) en relación a los niveles superiores (21 %), aumentando en los inferiores (15 %).

5. Los grupos tipológicos presentes en los niveles medios incluyen raederas y filos de bisel asimétrico retocados. Sólo se registró una preforma de punta apedunculada y un raspador. En los niveles inferiores se hallaron filos retocados, unifaces de arista irregular, cuchillos de filos naturales, choppers, dos artefactos confeccionados por picado y abrasión, entre ellos una bola de bolcadora. Debe destacarse la presencia de un fragmento de punta triangular mediana con aletas, en calcedonia con retoque bifacial laminar, de morfología poco frecuente en la Región Pampeana. Asimismo, se registró un artefacto circular plano de arenisca con un orificio bicónico central. Este tipo de artefacto no se había registrado en el área Interserrana ni en el área serrana de Ventania. También se hallan frecuentemente guijarros medianos y grandes de cuarcita con lascados aislados.

6. La presencia de núcleos es significativa tanto en los niveles medios (8 piezas) como en los inferiores (7 piezas). A los primeros corresponden núcleos pequeños de sílice con talla bipolar, mientras que en los niveles inferiores predominan núcleos de lascas medianos y grandes de cuarcita (rodados provenientes del lecho del río, Fig.5).

7. La materia prima predominante en los niveles medios y en los inferiores es la cuarcita (58 %), y en segundo término, la toba silicificada (18 %).

8. La presencia de fragmentos de areniscas ferruginosas tan frecuentes en los niveles superiores (32 %), disminuye sensiblemente en los niveles medios (4 %) e inferiores (2 %).

(1) Por motivos de espacio no se reproducen estos gráficos, pero ellos serán publicados en la monografía en preparación.



## Material Cerámico

En la UE3 se han hallado un total de 59 fragmentos de alfarería. Este conjunto presenta características macroscópicas homogéneas en cuanto a pasta y manufactura (Meggers y Evans, 1969; Convención Nacional de Antropología, 1966). La pasta es blanda, friable, probablemente debido a una cocción a baja temperatura. Una primera separación puede hacerse entre aquellos fragmentos decorados (8) y no decorados (51). Otro análisis bajo lupa binocular (25X) evidenció algunas diferencias que permitieron separar dos grupos con características excluyentes.

El primer grupo está constituido por 21 fragmentos cuya pasta es de color gris y naranja-tostado, de cocción oxidante o parcialmente oxidante. La textura es mediana a fina, presentando una estructura laminar y sólo un fragmento con estructura porosa. Las inclusiones no plásticas observadas son arenas medianas y finas (cuarzo), de tamaño uniforme y de distribución regular. La superficie externa es de color naranja-tostado con áreas grises; en dos fragmentos no puede observarse por presentar esta superficie decapada. La superficie interna es naranja-tostada (7), gris (10) y negra (4). El tratamiento de la superficie externa es el pulimento (5) y el alisamiento (14). Asimismo, la superficie interna ha sido tratada mediante pulimento (3) y alisamiento (18). De este grupo de fragmentos sólo dos presentan ambas superficies con pulimento, uno con superficie naranja-tostado y otro con superficie externa naranja-tostado e interna negra. Cinco fragmentos, de los cuales 3 son bordes, están decorados con pintura roja (hematita), en 2 de ellos aplicadas en ambas superficies y en los otros 3 sólo sobre la superficie externa. No se observan motivos definidos debido a que la pintura ha desaparecido en algunos sectores. Los 4 bordes presentes son directos, 2 con labio redondeado, otro biselado en ángulo de 120° y uno plano de 90°. Uno de los fragmentos posee parte de un orificio de suspensión.

De acuerdo con las observaciones sobre este grupo, pueden hacerse algunas inferencias:

a.- La pintura habría sido aplicada por frotación.

b.- Según las curvaturas de los bordes, el diámetro de la boca de las vasijas sería de 40-42 cm, con la excepción de una que superaría ese valor.

c.- Según la inferencia anterior, y considerando la curvatura de la pared del tiesto probablemente las vasijas fueran de forma globular a subglobular.

El segundo grupo está constituido por 38 fragmentos cuya pasta es negra-gris con escasas áreas naranja-tostado, siendo la cocción parcialmente oxidante. La textura es mediana a fina y presenta estructura laminar. Las inclusiones no plásticas son arenas gruesas y muy gruesas de clastos redondeados y angulosos (cuarzo y feldespato) de tamaño no uniforme. Están distribuidos en forma irregular, observándose bolsas de aire en las superficies. Las superficies externa e interna son de color gris-negra, con escasas áreas de color naranja-tostado en la superficie externa. El tratamiento en ambas superficies es el alisamiento, quedando expuestas frecuentemente las inclusiones no plásticas. También se observan marcas de alisamiento. Tres fragmentos, uno de ellos con borde, están decorados por incisión rítmica sobre la superficie externa. El motivo del fragmento con borde es punteado zonal. Presenta una banda de rombos punteados por debajo del borde. Aproximadamente a 2 mm por debajo de ésta, se observa el sector superior de una sucesión de líneas rectas punteadas. De los 11 bordes presentes en este grupo, 9 son directos y 1 está reforzado externamente. Los labios son redondeados y aplanados con ondulaciones suaves, excepto 2 que poseen una saliencia en punta.

En base a lo expuesto, para este segundo grupo se puede inferir que:

a.- La decoración por incisión se habría realizado utilizando un instrumento de tres puntas que produjo marcas hemicirculares, más profundas en el sector donde comienza a incidir.

b.- Por la curvatura de los bordes, el diámetro de la boca de las vasijas sería de 38-40 cm.

Estos fragmentos cerámicos fueron incorporados a los gráficos de frecuencia, de los que se extraen las siguientes observaciones:

1.- La mayor proporción de fragmentos se registra en los niveles superiores, concentrándose entre 1,30 y 1,50 m de profundidad.

2.- Existe una disminución notoria de fragmentos en los niveles subyacentes, entre 1,80 y 2,15 m de profundidad se evidencia una segunda con-

contracción de fragmentos menos notoria que la primera, correspondiente a los niveles medios. Continúan registrándose fragmentos aislados muy pequeños hasta los 2,45 m.

3.- En los niveles inferiores, debajo de 2,45 m, no se registra presencia de alfarería.

4.- Del total de materiales cerámicos, 45 fragmentos se recuperaron en los niveles superiores, de los cuales 10 corresponden al grupo 1, incluyendo 2 de los fragmentos con pintura roja y el que presenta parte de un orificio de suspensión. Los 35 restantes pertenecen al grupo 2 de los cuales sólo uno está decorado por incisión.

5. A los niveles medios corresponden 14 fragmentos, 11 de ellos pertenecen al grupo 1, incluyendo 3 fragmentos pintados. Los otros 3 fragmentos se integran al grupo 2, de ellos, 2 están decorados por incisión.

Actualmente se están llevando a cabo estudios tafonómicos en el sitio con el fin de evaluar las posibilidades de desplazamientos verticales post-depositacionales de los fragmentos de alfarería. Estos movimientos podrían haber influido en la posición profunda de algunos de los fragmentos pequeños.

### Material Faunístico

El análisis de los restos faunísticos y su determinación fue realizado por M. Salemmc. Parte de los materiales correspondientes a dasipódidos fueron analizados por el G. Schillato Yané y A. Carlini. Un estudio más profundo de estos últimos materiales se encuentra actualmente en desarrollo por parte de S. Bargo y S. Vizcaino. Los gasterópodos marinos fueron determinados por Z. Castellanos. Cabe aclarar que aún no se procesó la totalidad de los materiales. Se recuperaron 1452 restos óseos asociados con material cultural. De ellos, sólo 568 piezas fueron determinadas (Salemmc, 1987). En general estas presentaban buen estado de conservación.

Las taxa identificadas son: *Rhea americana* (ñandú); *Tupinambis sp* (lagarto); *Ozotoceros bezoarticus* (venado de las pampas); *Lama guanicoe* (guanaco); *Chuetophractus villosus* (peludo); *Zaedyus pichiy* (piche); *Dasyus hybridus* (mulita); *Felis concolor* (puma); *Dolichotis patagonum* (liebre patagónica o mata); *Cavia aperea*

(cuís); *Ctenomys sp.* (tucu-tuco) y *Lagostomus maximus* (vizcachas).

Se registraron tres especies de ambiente marino, *Adelomedon brasiliensis*, *Zidona dufresnei* y *Pecten*. Otros fragmentos de valvas no pudieron ser identificados, pero pertenecen también a gasterópodos marinos de la familia Volutidae.

Los elementos más abundantes corresponden al esqueleto apendicular, especialmente a los del autopodio. Se contabilizó el número mínimo de individuos (NMI) sólo para los especímenes asignados a nivel específico y/o genérico, en base a los elementos del autopodio (especialmente navicular, cuboideos y cuneiforme), excepto en una especie en la que contabilizaron regiones basioccipitales.

Es significativa la presencia de fragmentos de diáfisis y por tal motivo, se encuentran extremos proximales y distales en mayor proporción que elementos completos. Algunos pocos fragmentos de diáfisis presentan extremos retocados o pulidos o con alguna modificación de origen antrópico.

Si bien los restos óseos recuperados en todo el espesor de la UE3 fueron tratados conjuntamente, por su distribución en el perfil se identificaron dos conjuntos. Se adjuntan dos tablas en donde se especifican los restos correspondientes a ellos (Figs. 6 y 7) en las que puede observarse que algunas de las especies registradas en los niveles superiores no aparecen en los subyacentes. Se destaca fundamentalmente la ausencia de *Dasyus hybridus* que estaba presente en los niveles superiores, así como la elevada presencia de *Lama guanicoe* a pesar de ser menor el número de restos analizados en los niveles medios e inferiores.

Estos datos fueron volcados a los gráficos de frecuencia. Como en estos gráficos se consignó sólo la cantidad total de restos por nivel artificial, se incorporaron todos aquellos materiales que están en proceso de estudio, recuperados en las campañas recientes. Dichos estudios destacan en líneas generales, la presencia de elementos óseos correspondientes a los géneros y especies ya determinados en las primeras muestras. Esto permite inferir que en el estudio final no se producirán cambios sustanciales, excepto en el número mínimo por especie y el tipo de partes esqueléticas representadas.

El análisis de los gráficos permite hacer las siguientes observaciones:

1.- La presencia de una concentración de restos entre 1,15 m y 1,60 m acentuada entre 1,20 m y 1,40 m, que correspondería a la ocupación de los niveles superiores ya definida en base a los materiales líticos y cerámicos.

2. Los niveles subyacones no muestran una segregación tan clara, pero puede observarse un aumento en la densidad de restos entre 1,80 m y 2,50 m de profundidad. Aparecen restos óseos en forma continua, evidenciándose otro tipo en la densidad entre 2,50 m y 2,75 m de profundidad. Los mencionados núcleos de mayor densidad corresponderían en términos generales, pero no exactamente, a los niveles de mayor densidad de los artefactos líticos y cerámicos.

## INTERPRETACION E HIPOTESIS

La densidad variable de hallazgos observados en los gráficos, así como el resto de la información contextual y estratigráfica, permiten formular la siguiente hipótesis:

Los niveles superiores, medios, e inferiores corresponden a tres distintos componentes arqueológicos (en el sentido de Politis, 1988b).

El Superior, parecería ser el resultado de un sólo momento ocupacional o de ocupaciones similares muy próximas en el tiempo. Las diferencias entre el Componente Medio e Inferior no son tan claras, y éstos podrían representar varios momentos de ocupación.

Considerando un promedio de profundidades y el buzamiento de las unidades estratigráficas que responde a las variaciones en la topografía del terreno, las evidencias de las ocupaciones se ubican de la siguiente manera: Componente Superior: se concentra entre 1,20 m y 1,50 m de profundidad. Componente Medio: concentrado entre 1,75 m y 2,20 m de profundidad. Componente Inferior: se concentra entre 2,25 m y 2,80 m de profundidad.

El Componente Superior corresponde a un conjunto ya definido en trabajos previos (Politis, 1984; Salemmé *et. al.*, e.p.; Salemmé, 1987). La información recogida con posterioridad no ha modificado su caracterización inicial, pero sí agrega un número considerable de datos para contrastar las hipótesis planteadas. Este Componente se halla en los sedimentos del pascosuelo que remata la UE3. Está definido en base a 95 elementos líticos, 692 restos óseos y 45 frag-

mentos cerámicos. Dentro de los niveles del Componente Superior se hallaron dos estructuras de combustión (fogones) formadas por trozos de carbón, placas de armadillos calcinadas y huesos de venado quemado. Un fechado radiocarbónico obtenido sobre carbón vegetal proveniente de uno de los fogones dio como resultado:

(SI-6452):  $995 \pm 65$  años A.P.

El sitio durante esta ocupación habría funcionado como campamento-base. En él se pudieron desarrollar actividades vinculadas a las etapas finales del proceso de manufactura como formatización final y reactivación de instrumentos líticos, utilizados en el despostamiento secundario de las presas. El consumo de guanaco y venado habría constituido una parte importante de la dieta. La explotación de armadillos para alimentación está evidenciada por numerosos restos y placas dérmicas quemadas, en su mayoría vinculados a fogones. Se utilizaron recipientes de cerámica, fundamentalmente formas globulares abiertas. Durante la ocupación se usaron también paños de hematita para pintar (entre otras cosas, posiblemente alfarería).

Los niveles medios e inferiores presentan entre sí algunas características comunes que los diferencian del superior. Estas son:

1. Utilización en proporciones diferentes de las mismas materias primas (cuarcita, ópalo y/o calcedonias, arenisca) y presencia de otras como toba silicificada y vulcanita indeterminable de grano fino.
2. Presencia de técnica de talla bipolar.
3. La tendencia general del tamaño de las piezas es mediano-grande y grande.
4. Los desechos de talla se presentan en proporciones dominantes, constituyendo el 85,6 % del total de la muestra.
5. Presencia de nuevos grupos y subgrupos tipológicos.
6. Mayor densidad de artefactos (849 piezas) que en el Componente Superior (95 piezas).
7. Presencia de distinta composición faunística, correspondiendo estos restos a una menor varie-

dad de especies.

Estas características comunes son de las que en primera instancia, impidieron establecer diferencias entre la gran cantidad de materiales dispersos en los 1,50 m de potencia de sedimento correspondiente a la mitad inferior de la UE3. Sin embargo, el análisis de los gráficos de frecuencia de artefactos y algunas diferencias en el contexto artefactual condujeron a la proposición de los Componentes Medio e Inferior.

El Componente Medio se halla en las arenas grises de la UE3 que subyacen al paleosuelo y está definido en base a 515 elementos líticos, 403 restos óseos y 14 fragmentos de cerámica. Se registraron escasos instrumentos líticos (9 %) y se hallaron núcleos, principalmente bipolares de sílice, un núcleo de lascas de cuarcita y numerosos desechos de talla. Estos hallazgos permiten inferir que se habrían realizado actividades de talla de extracción expeditiva. La subsistencia, durante la o las ocupaciones del sitio, se habría basado en el consumo del guanaco y en segundo término del venado. No se poseen fechados radiocarbónicos que permitan datar este componente.

El Componente Inferior se encuentra en las arenas grises del sector basal de la UE3. Estas arenas sólo se diferencian de las suprayacentes por presentar moteados de carbonato de calcio que aumentan de tamaño a medida que se acercan a la base de esta unidad, conformada por grandes nódulos de tosca. Este componente está integrado por 334 piezas líticas y 357 restos óseos. No se hallaron fragmentos cerámicos. Presenta núcleos de lascas y desechos de talla que evidenciarían actividades de extracción y formatización primaria. A ello se suma la presencia de una variedad de grupos tipológicos (guijarros con lascados aislados, choppers, cuchillos de filo natural, etc.) logrados por técnicas de talla y retalla con escaso retoque. Sólo se registra la presencia de un fragmento de punta triangular mediana, tallada bifacialmente. La presencia de un artefacto confeccionado por picado que podría asemejarse a una mano de molino, sugiere el procesamiento de vegetales, pero hasta el momento no se han hallado otras evidencias de esta actividad. La existencia de un elemento circular con orificio, asignado a una función ornamental sería la única evidencia de conductas no ligadas directamente a la subsistencia.

El análisis radiocarbónico de muestras de caracoles terrestres provenientes de la base de la

UE3, de donde proceden los materiales del Componente Inferior, dieron como resultado dos fechados:

(SI-6450a):  $5505 \pm 200$  años A.P.

(SI-6450b):  $3895 \pm 110$  años A.P.

Las dos dataciones efectuadas sobre caracoles terrestres, material que habitualmente presenta factores de error significativos para el análisis radiocarbónico, concuerdan con la cronología asignada por estudios geológicos a los sedimentos que los contienen.

Es importante destacar que en la cuadrícula 1 del sitio, fue hallado en la base de la UE3 un esqueleto humano. Un fechado radiocarbónico sobre colágeno dio como resultado:

(SI-6451):  $2075 \pm 70$  años A.P.

Esta edad conduciría a la asignación tentativa del esqueleto al Componente Medio del sitio. Un estudio físico del esqueleto humano fue realizado por S. Salceda y G. Méndez y será publicado en la monografía en preparación.

Las diferencias observadas entre los Componentes Superior, Medio e Inferior, podrían ser interpretadas alternativamente no como componentes distintos, sino como variaciones intersitio diacrónicas dentro de un mismo sistema de asentamiento. En este sentido, se observa que las diferencias entre los niveles superiores, medios e inferiores no son sólo de frecuencia en el registro de algunos artefactos o en la presencia de determinados tipos. Las distinciones entre los componentes incluyen cambios en la frecuencia y presencia de materias primas, en el registro de distintas clases de materiales (tales como la alfarería), de artefactos y de técnicas (por ejemplo, bipolar). Como se ha expresado, entre los Componentes Superior y el Medio e Inferior, se registraron importantes variaciones en el contexto faunístico que sugieren una diferente explotación de la biota. Además, la posición estratigráfica y los fechados radiocarbónicos señalan que entre cada uno de los componentes propuestos habrían transcurrido al menos cientos de años. Estas observaciones indican que las diferencias entre conjuntos corresponden a la ocupación de grupos culturales con sistemas tecnológicos y de subsistencia distintos, más que ocupaciones diacrónicas, con funciones diferentes en el sistema

de asentamiento de un mismo grupo cultural. Esta última alternativa, aunque no debe descartarse, se presenta como la menos probable.

La funcionalidad de los Componentes Medio e Inferior, es difícil de determinar ya que no hay una concentración tan clara como en el Componente Superior. Con la excepción de un posible campamento-base pequeño, en los niveles más profundos, el resto de los niveles sugieren varias ocupaciones donde se habrían llevado a cabo actividades especializadas (campamentos transitorios, extracción de materias primas, etc.).

Según el modelo arqueológico regional propuesto por Politis (1984), se observan algunas similitudes con componentes correspondientes a sitios del área Interserrana Bonaerense tales como Zanjón Seco (Tonni y Politis, 1981; Politis y Tonni, 1982), Cortaderas (Politis *et. al.*, 1983; Politis, 1984), el Componente Superior de Arroyo Seco S2 (Fidalgo *et. al.*, 1986) y el Componente Superior de Laguna Tres Reyes S1 (Politis y Madrid, 1988; Madrid y Salemme, 1988). En estos sitios se hallaron contextos similares al Componente Superior de La toma y asignables al Holoceno tardío con anterioridad a la conquista hispánica. Debido a la caracterización preliminar de los Componentes Medio e Inferior, no se han establecido aún relaciones significativas con contextos de otros sitios.

## ASPECTOS PALEOAMBIENTALES Y DISCUSION

Tonni y Fidalgo (1978) propusieron un conjunto de hipótesis acerca de las condiciones climáticas y ambientales de la Provincia de Buenos Aires (que incluye gran parte de la sub-región Pampa Húmeda) durante el Pleistoceno tardío-Holoceno, en base a las características de las unidades estratigráficas reconocidas en la región y al estudio de la fauna de vertebrados (especialmente de mamíferos) asociadas a estas unidades. En la figura 8 se detallan las unidades litoestratigráficas y los procesos geológicos relacionados durante las fases climáticas definidas. Aunque la Provincia de Buenos Aires se halla en una región extraglacial, por lo menos durante el último ciclo glacial se produjeron cambios en las condiciones climáticas que se manifestaron en las características de las unidades estratigráficas y en las asociaciones faunísticas relacionadas.

Durante el Pleistoceno tardío, las condiciones

ambientales habrían sido más áridas y con temperaturas medias más bajas que las verificadas en la actualidad (Tonni y Laza, 1980; Tonni, 1985a; Prado *et. al.*, 1987), al menos en parte del territorio bonaerense. Estas condiciones dominantes de aridez y semiaridez persistieron durante el Holoceno, aún en momentos posteriores a la conquista hispánica del siglo XVI (Tonni y Fidalgo, 1978; Tonni y Politis, 1980; Fidalgo y Tonni, 1981; Politis *et. al.*, 1983; Salemme, 1983; Politis, 1984b), produciéndose (fundamentalmente durante el Holoceno tardío) oscilaciones climáticas menores de características más húmedas y probablemente más cálidas.

Las depresiones de distinta antigüedad presentan en sus bordes acumulaciones cólicas. Esto indicaría que durante el Pleistoceno tardío-Holoceno, al menos en tres momentos (correspondientes a la depositación del Miembro Guerrero de la Fm. Luján, del Miembro Río Salado de la Fm. Luján y de los sedimentos aluviales relativamente recientes) se verificaron procesos de deflación vinculados a acción cólica que corresponden a una aridización temporaria con magnitudes decrecientes desde el Pleistoceno final a la actualidad (Fidalgo y Tonni, 1978). Es probable que las condiciones de aridez sean el resultado tanto de cambios en las precipitaciones como en las temperaturas en la región en estudio, en parte a consecuencia de fluctuaciones en el nivel del mar durante el Holoceno que produjeron variaciones en la continentalidad (Fidalgo y Tonni, 1983). En consecuencia, y en base a las evidencias de cambios corológicos de especies centrales o patagónicas relativamente euritermas presentes en sitios arqueológicos asignables al Holoceno en el área Interserrana (Tonni y Politis, 1980 y 1981; Tonni *et. al.*, 1982; Fidalgo *et. al.*, 1986) se postuló que el proceso de aridización operado en este período (principalmente Holoceno tardío) fue el producto de la disminución de las precipitaciones con temperaturas medias similares, o un poco más elevadas que las actuales (Politis *et. al.*, 1983; Tonni, 1985a y b).

Por otra parte, durante la depositación de la Fm. Las Escobas en el Holoceno medio (3000-6000 años A.P.) se verificarían condiciones más cálidas y húmedas que las actuales, variando a húmedas y templado-cálidas (similares a las vigentes) durante el desarrollo posterior del Suelo Puesto Berrondo (Fidalgo y Tonni, 1978). Asimismo, intervalos húmedos y probablemente con temperaturas más cálidas se evidencian geológi-

camente por la presencia de paleosuelos chernozoides, similares a Puesto Berrondo (Fidalgo *et al.*, 1973; Tonni y Fidalgo, 1978; Fidalgo y Tonni, 1981; Romero y Fernández, 1982; Rabassa, *et al.*, 1985) y por la ingesión de elementos faunísticos de estirpe subtropical (Tonni, 1985a y b) fundamentalmente en el Holoceno tardío. De esta manera, la fauna relativamente erónica predominante desde el Pleistoceno medio hasta parte del Holoceno, es desplazada progresivamente por otra brasilica, cuya penetración aún continúa como en el caso de *Hydrochoenus hydrochaeris* (carpincho), *Lutreolina crassicaudata* (comadreja overa) y *Dasyppus hybridus* (mulita) (Tonni, 1985a).

Según los estudios geológicos regionales realizados por Rabassa (Rabassa c.p., Rabassa *et al.*, 1985) en la cuenca del río Sauce Grande, el Miembro Superior de la Fm. Saavedra (UE3) de donde provienen los restos arqueológicos del sitio La Toma, corresponde a depósitos eólico-cólviales a expensas de los cuales se desarrolló un suelo sin nombre. Rabassa ubica a esta unidad entre el 5500 y 1000 años A.P. en base a la geomorfología regional y a los fechados provenientes del sitio La Toma, o sea, que la depositación de ésta habría ocurrido en el Holoceno medio y tardío.

Desde el punto de vista zogeográfico, el Sistema de Ventania y la zona periserrana (donde se ubica el sitio), representan un ecotono entre los Dominios Central y Pampásico con una gran influencia del primero. Las especies registradas en los tres componentes del sitio La Toma, con excepción del venado de las pampas, aún se hallan presentes en la zona de estudio aunque algunas en número muy reducido. El guanaco y la mara se encuentran hoy en día solamente en algunos sectores de las sierras. La muestra faunística de la UE3 presenta cierto predominio de las especies centrales y patagónicas como son guanaco y piche. Estas especies están presentes en las ocupaciones del Holoceno medio y tardío pero hacia el 1000 A.P., coincidiendo con el desarrollo del paleosuelo que remata la UE3, se registran dos especies del Dominio Subtropical: *Dasyppus cf. hybridus* (mulita) y *Cavia aperea* (cuis). La mulita es una especie indicadora de un mejoramiento en las condiciones climáticas (mayor humedad y probablemente temperatura) que se habría desplazado hacia el Sur cuando las condiciones ambientales le fueron favorables.

Según Tonni (1985b) la asociación de *Ch. villosus* y *Z. pichiy* es característica en el Holoceno temprano y medio del área Interserrana e indicadora de condiciones ambientales áridas-semiáridas. Ambas especies se hallan en los Componentes Inferior y medio del sitio, que como se ha expresado podrían ubicarse cronológicamente también en el Holoceno Medio al tardío. Sin embargo, la asociación de *Ch. villosus-D. hybridus* caracteriza al Holoceno tardío anterior al siglo XVI y es indicadora de condiciones ambientales húmedas-subhúmedas templadas similares a las actuales. En consecuencia, el registro de *Ch. villosus-D. hybridus-Z. pichiy* en el Componente Superior del sitio durante el Holoceno tardío, ca. 1000 años A.P., indicaría un momento transicional entre las condiciones áridas-semiáridas procedentes hacia otras más húmedas similares a las actuales (Salemme, 1987; Vizcaino y Bargo, 1988). De esta manera, el conjunto faunístico de La Toma es dominado por los restos de guanaco en los componentes Inferior y Medio, mientras que en el Superior este mamífero disminuye y se observa una asociación de armadillos que indica condiciones más aptas para las especies subtropicales.

Por otra parte, los estudios palinológicos realizados por C. Heusser (m.s) proporcionaron interesantes resultados. Se analizaron 10 muestras procedentes del perfil del sitio y se identificaron 4 zonas polínicas. La zona 1 muestra la predominancia de Chenopodiaceae y Tubuliflorae; la zona 2 de Gramineae y Liguliflorae; la zona 3 de Tubuliflorae, Umbelliferae y Chenopodiaceae y la zona 4 de Gramineae y Tubuliflorae (Fig. 9). La base de la zona 4, que corresponde a la parte inferior de la UE3 muestra un porcentaje de gramíneas (48 %) menor al actual y una frecuencia de las Tubuliflorae (33 %) superior a la del presente. Esto indicaría condiciones climáticas un poco más áridas que las actuales. Los porcentajes de gramíneas y Tubuliflorae van cambiando (60 % y 20 % respectivamente) hasta adquirir valores cercanos a los actuales entre 1,40 y 1,50 m de profundidad, en donde se ubica el paleosuelo que remata la UE3 y de donde provienen la muestra fechada en 995 años A.P. Sobre la parte superior del paleosuelo se observa un decrecimiento de las gramíneas (37 %) y un aumento de las Tubuliflorae (27 %) y las Chenopodiaceae (12 %) lo que implica la perturbación de los pastizales y la invasión de hierbas no-gramíneas y arbustos (Heusser, m.s.). En la UF4 las gramíneas continúan descendiendo (17

%), y aumentan las Tubuliflorae (37 %) y las Umbelliferae (28%), las que caracterizan el tipo de cobertura vegetal bajo condiciones áridas durante la deposición de estos sedimentos. En la parte superior de esta unidad se incrementan las gramíneas (23 % y 31 %) y las Liguliflorae (55 % y 43 %) mostrando una sucesión hacia la estabilización de los pastizales pampeanos. En los sedimentos superiores de la UE4 el significativo descenso de las gramíneas (29 % y 13 %) y el notable incremento de las Chenopodiaceae (44 % y 56 %) señala un ambiente xérico. La alta proporción de este último taxon es comparable con las cantidades de muestra superficiales de la Provincia Fitogeográfica del Monte al Oeste del sitio.

C. Heusser también efectuó un análisis polínico de sedimentos portadores de troncos fósiles de *Salix humboldtiana* correspondientes a facies de cauce de la Fm. Chacra La Blanqueada que se ubican en la barranca frente al sitio La Toma. La base de estos sedimentos fue datada en 1560  $\pm$  60 años A.P. (SI6756) y 1570  $\pm$  45 años A.P. (SI6448) y la muestra obtenida (nro. 12) indica bajos porcentajes de gramíneas (15 %) y un alto predominio de Chenopodiaceae (37 %) y Tubuliflorae (25 %). Esto indicaría condiciones de aridez que se correlacionarían con los momentos previos a la formación del paleosuelo de la UE3. En los sedimentos inmediatamente superiores, se observa un aumento en el polen de gramíneas, descenso de los de Chenopodiaceae y proporciones alternantes de los de Tubuliflorae, indicando mayor humedad. Los sedimentos de donde provienen las muestras 7, 8 y 9 fueron fechados en 1185  $\pm$  35 años A.P. (SI6757) y 1150  $\pm$  70 años A.P. (LP113). En la parte superior del perfil, correlacionable con el paleosuelo de la UE3, el aumento de gramíneas (70 %) es significativo así como la disminución de las Chenopodiaceae (3 %) y de las Tubuliflorae (15 %). Esto coincide con el ciclo húmedo que permitió la génesis del suelo de la UE3 y completa la información obtenida en el perfil polínico del sitio.

Por lo tanto, las diferentes evidencias obtenidas en el sitio La Toma sugieren que durante el Holoceno medio y tardío las condiciones climáticas dominantes habrían sido áridas y frías favoreciendo la presencia de poblaciones de guanacos y piches. Hacia el Holoceno tardío, alrededor de 1000 años A.P. se produjo un mejoramiento climático que habría ocasionado la disminución de las poblaciones de guanacos y la presencia de

otras especies tales como la mulita.

## CONSIDERACIONES FINALES

El estudio multidisciplinario del sitio La Toma condujo a la hipótesis de la presencia de tres componentes arqueológicos en la UE3, que indican una secuencia de ocupación de grupos cazadores-recolectores desde el Holoceno medio hasta ca. 1000 años A.P. Como se ha expresado, el Componente Superior podría asignarse a la Fase Zanjón Seco de la Tradición Interserrana (*sensu* Politis, 1984) y habría funcionado como un campamento-base. Los Componentes Inferior y Medio aún no han sido correlacionados con otros componentes de sitios pampeanos y durante los momentos de ocupación se habría desarrollado actividades específicas.

Las hipótesis paleoambientales propuestas a partir de la información obtenida en el sitio La Toma, indican que durante las ocupaciones representadas en los componentes Inferior y Medio las condiciones climáticas habrían sido áridas-semiáridas mientras que durante los momentos correspondientes al Componente Superior se observa una transición hacia un clima más húmedo y templado. Estas características ambientales están evidenciadas por la presencia de fauna de estirpe subtropical, por un conjunto polínico parecido al actual y por la formación de un paleosuelo. De esta manera, se debe destacar que los distintos indicadores paleoclimáticos son concordantes entre sí.

La secuencia paleoclimática propuesta para el sitio La Toma puede ser contrastada con el modelo desarrollado por Tonni y Fidalgo para la Provincia de Buenos Aires. En este sentido, se observa que las condiciones de mayor aridez propuestas para gran parte del Holoceno se manifiestan en los niveles inferiores y medios del sitio con similar distribución cronológica. Esto está indicado no sólo por la composición faunística y las características geomorfológicas sino también en el diagrama polínico. Este diagrama también evidencia en el Holoceno tardío la alternancia de ciclos climáticos similares al actual con otros más áridos, incluso hasta después de la Conquista Hispánica. Sin embargo, las pulsaciones de mayor humedad propuestas para el Este de la Región Pampeana durante el Holoceno medio (Hypsitermal), no han sido detectadas en el sitio. Esta ausencia de evidencias puede expli-

carse fundamentalmente debido a:

a.- Las modificaciones no fueron lo suficientemente intensas y prolongadas como para efectuar la composición faunística y vegetal de la zona.

b.- Las condiciones de mayor humedad y probablemente de temperatura, habrían sido atenuadas localmente por la proximidad del Sistema Serraño Ventania, en donde aún hoy persiste una mayor aridez.

c.- Luego del Hypsitermal, una fase de gran aridez erosionó los sedimentos que contenían las evidencias paleoclimáticas correspondientes a un ciclo más húmedo y templado.

d.- Las condiciones climáticas características del Hypsitermal no se produjeron con el Sistema de Ventania ni en la zona periserrana.

Aún no se dispone de información significativa para someter a prueba estas hipótesis, pero se debe señalar que todavía no se han hallado en el área Interserrana Bonaerense sitios que indiquen la ocupación humana bajo condiciones húmedas y templadas (Politis, 1985; Tonni, 1985a). Esta ausencia podría responder, más que a un defecto de muestreo, a problemas en la preservación de los sitios formados bajo estas condiciones o un descenso en la densidad poblacional humana durante los períodos más húmedos con la consiguiente disminución del registro arqueológico (ver discusión en Politis, 1984a).

El uso de información paleoclimática para entender los procesos de ocupación de los sitios arqueológicos y la forma de explotación humana de la biota es de suma utilidad pero presenta algunos problemas que deben ser considerados. Por un lado, es evidente que el tratamiento de estos aspectos deben ser enfocados desde una perspectiva multidisciplinaria. Un diagrama polínico o un conjunto faunístico aislado, sólo permiten reconstruir muy parcialmente el paleoambiente y en muchos casos, las hipótesis formuladas en base a una sola clase de registros son rápidamente rechazadas cuando se contextualizan con otras evidencias. Por otro lado cada indicador paleoambiental tiene sus problemas específicos. Los restos faunísticos de los sitios arqueológicos, si bien representan una parte de la biota, se registran con una frecuencia diferente a la que realmente tenían, debido a la

selección antrópica. Esto ya ha sido señalado por otros autores (ver Tonni, 1984), y está claro que las proporciones de registro faunístico en los sitios, si bien señalan una tendencia en la frecuencia real, no reproducen exactamente la abundancia de las especies en el ambiente. Las secuencias sedimentarias frecuentemente han sido interrumpidas por episodios erosivos y en consecuencia no presentan un registro continuo de la génesis del paisaje actual. Estos procesos erosivos pueden dejar evidencias claras en los perfiles (i.e. líneas de discordancia), pero en muchos casos no se observan rastros evidentes y, si los sedimentos erosionados contenían materiales arqueológicos se pueden esperar zonas de concentración de estos restos redepositados como producto de los procesos aludidos. La erosión de unidades estratigráficas también produce la destrucción de los restos óseos y altera significativamente la secuencia polínica. Finalmente, los innumerables procesos tafonómicos que alteran los sitios producen cambios significativos en el contenido de éstos y alteran la presencia y la frecuencia de los indicadores paleoambientales.

Los problemas brevemente enumerados son de difícil solución y sugieren que las distintas vías de abordarlos pueden conducir a resultados divergentes. Como se ha tratado de mostrar en este trabajo, los análisis de los distintos indicadores paleoambientales del sitio La Toma han producido hipótesis concordantes entre sí en términos generales y contrastan positivamente el modelo propuesto por Tonni y Fidalgo. Probablemente un análisis más detallado producirá algunas divergencias en los resultados. A la luz de los problemas expuestos estas divergencias deben esperarse e incorporarse a un modelo que permita discutirlos dentro de un marcado enfoque multidisciplinario.

## BIBLIOGRAFIA

ASCHERO, Carlos. m.s. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe CONICET, 1974.

m.s. Registro de códigos para atributos descriptivos aplicados a artefactos líticos. Informe CONICET, 1983.

BINFORD, Lewis. 1965 Archaeological systems



- tics and the study of cultural process. *American Antiquity* 31:203-210.
- CABRERA, Angel. 1968. Vegetación de la Provincia de Buenos Aires. En *Flora de la Provincia de Buenos Aires*. A. Cabrera. INTA, Col. Cient., Tomo IV, Parte primera: 101-120.
- CLARKE, David. 1968. *Analytical Archaeology*. Methuen & Co. LTD. II New Fetterlane London.
- FIDALGO, Francisco; Francisco de FRANCESCO y Ubaldo COLADO. 1973. Geología superficial en las hojas Castelli, S.M. Cobo y Monasterio (Prov. de Buenos Aires). V Congreso de Geología Argentina, 4:27-39.
- FIDALGO, Francisco y Eduardo TONNI. 1981. Sedimentos eólicos del Pleistoceno tardío y Reciente en el Área Interserrana Bonaerense. VII Cong. Geol. Argentino, III: 33-39.
- 1982. The Holocene in Argentina, South America. *Striae* 16:49-52. Uppsala.
- 1983. Geología y Paleontología de los sedimentos encauzados del Pleistoceno tardío y Holoceno en Punta Hermengo y Arroyo Las Brusquitas (Partido de General Alvarado y General Pueyrredón, Provincia de Buenos Aires). *Ameghiniana* 20 (3-4):281-296.
- FIDALGO, Francisco; Luis MEO GUZMAN; Gustavo POLITIS; Mónica SALEMME y Eduardo TONNI. 1986. Investigaciones arqueológicas en el sitio 2 de Arroyo Seco (Pdo. de Tres Arroyos, Pcia. de Buenos Aires, República Argentina). En *New Evidence for the Pleistocene Peopling of the Americas*. A. Bryan (ed.), pp. 221-269. Center for the Study of Early Man. Univ. of Maine, Orono.
- FURQUE, Guillermo. 1974. Sistema de terrazas aluviales en los aldeaños de Saldungaray, Provincia de Buenos Aires. M.O.P., LEMIT, Serie II, Nro. 265:103-112.
- HEUSSER, Calvin. m.s. Palinología de los sedimentos del sitio Arqueológico de La Toma (Pdo. de Coronel Pringles, Pcia. de Buenos Aires, República Argentina).
- JOCHIN, Michael. 1979. Breaking down the system: recent ecological approaches in archaeology. En *Advances in Archaeological Method and Theory* 2. M. Schiffer (ed.): pp.77-117. Academic Press.
- KIRCH, Patrick. 1980. The archaeological study of adaptation: theoretical and methodological issues. En *Advances in Archaeological Method and Theory* 3. M. Schiffer (ed.): pp.101-156. Academic Press.
- MADRID, Patricia y Mónica SALEMME. 1988. La ocupación tardía del sitio 1 de la Laguna Tres Reyes, Pdo. de Adolfo González Chávez, Pcia. de Buenos Aires. Resúmenes IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Buenos Aires.
- MEGGERS, Betty y Clifford EVANS. 1969. *Como interpretar el lenguaje de los tiestos*. Smithsonian Institution. Washington DC.
- POLITIS, Gustavo. 1984a. Arqueología del Área Interserrana Bonaerense. Tesis inédita. Museo de la Plata, UNLP.
- 1984b. Climatic variations during Historical times in eastern Buenos Aires Pampas, Argentina. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula* 2, art. 9:133-162.
- 1985. Cambios climáticos y estrategias adaptativas en la sub-región Pampa Húmeda (Argentina). Trabajo presentado en el 45 Congreso Internacional de Americanistas, Bogotá, Colombia, julio de 1985.
- 1988a. Paradigmas, modelos y métodos en la arqueología de la Pampa Bonaerense. En H. Yacobaccio Ed. *Arqueología Argentina Contemporánea*. Ed. Búsqueda.
- 1988b. Revisión de las unidades de análisis propuestas para representar el cambio cultural en la Región Pampeana. Precirculados IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Buenos Aires.
- POLITIS, Gustavo y Eduardo TONNI. 1982. Arqueología de la Región Pampeana: el sitio 2 de Zanjón Seco (Pdo. de Necochea, Pcia. de Buenos Aires, Argentina). *Rev. de Pre-historia. Univ. de Sao Paulo, Vol. III (4):109-139*.
- POLITIS, Gustavo; Eduardo TONNI y Francisco FIDALGO. 1983. Cambios ecológicos de algunos mamíferos en el área Interserrana de la Provincia de Buenos Aires durante el Holoceno.

Ameghiniana 20 (1-2):72-80.

POLITIS, Gustavo y Patricia MADRID. 1988. Un hueso duro de roer: análisis preliminar de la tafonomía del sitio Laguna Tres Reyes 1 (Pdo. de Adolfo Gonzales Chavez, Pcia. de Buenos Aires). En *De Procesos, Contextos y otros huesos*. A. Haber y N. Ratto (eds.), pp. 29-44. Instit. de Ciencias Antropológicas, UNBA.

PRADO, José; Adriana MENEGAZ; Eduardo TONNI y Mónica SALEMME. 1987. Los mamíferos de la fauna local Paso Otero (Pleistoceno Tardío), Provincia de Buenos Aires. Aspectos paleoambientales y bioestratigráficos. *Ameghiniana* 24 (3-4):217-233.

PRIMERA CONVENCION NACIONAL DE ANTROPOLOGIA. 1966. Segunda parte: Cerámica. Publicaciones del Instituto de Antropología: 27-55. Univ. Nac. de Córdoba.

RABASSA, Jorge c.p. Geología de los depósitos del Pleistoceno Superior y Holoceno en las cabeceras del río Sauce Grande, Provincia de Buenos Aires. *Actas I Jornadas de Geología Bonaerense, CIC, Tandil*.

RABASSA, Jorge; Aldo BRANDANI; Gustavo POLITIS y Mónica SALEMME. 1985. La "Pequeña Edad del Hielo" (Siglos XVI a XIX) y su posible influencia en la aridización de áreas marginales de la Pampa Húmeda (Provincia de Buenos Aires). *Resúmenes I Jornadas de Geología Bonaerense, CIC, Tandil*.

RINGUELET, Raúl. 1961. Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la Argentina. *Physis* XXII (63):151-170.

ROMERO, E y C. FERNANDEZ. 1982. Paleontología de paleosuelos del Cuaternario de los alrededores de Lobería (Prov. de Buenos Aires, República Argentina). *Ameghiniana* 18 (3-4):273-285.

SALEMME, Mónica. 1983. Distribución de algunas especies de mamíferos en el Noreste de la Provincia de Buenos Aires durante el Holoceno. *Ameghiniana* 20 (1-2):81-94.

----1987. Paleontozoología del Sector Bonaerense de la Región Pampeana, con especial atención a los mamíferos. Tesis inédita. Museo de la

Plata, UNLP.

SALEMME, Mónica; Gustavo POLITIS; Patricia MADRID; Fernando OLIVA y Laura GUERCI c.p. Informe preliminar sobre las investigaciones arqueológicas en el sitio La Toma, Partido de Coronel Pringles (Prov. de Buenos Aires). VIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Concordia. 1985.

TONNI, Eduardo. 1984. La arqueología biológica en la Argentina: el estudio de los vertebrados. *Adha* 6:3. Buenos Aires.

----1985a. The Quaternary Climate in the Buenos Aires Province through the Mammals. *Primera Acta Geocriogénica* 3:114-121.

----1985b. Mamíferos del Holoceno del Partido de Lobería. Provincia de Buenos Aires. Aspectos paleoambientales y bioestratigráficos del Holoceno del sector oriental de Tandilia y área Interserrana. *Ameghiniana* 22 (3-4):283-288.

TONNI, Eduardo y Francisco FIDALGO. 1978. Consideraciones sobre los cambios climáticos durante el Pleistoceno tardío-Reciente en la Provincia de Buenos Aires. Aspectos ecológicos y zoogeográficos relacionados. *Ameghiniana* 15 (1-2):235-253.

----1982. Geología y Paleontología de los sedimentos del Pleistoceno en el área de Punta Hermengo (Miramar, Prov. de Buenos Aires, Rep. Argentina): aspectos paleoclimáticos. *Ameghiniana* 19 (1-2):79-108.

TONNI, Eduardo y José LAZA. 1980. Las aves de la fauna local Paso de Otero (Pleistoceno tardío) de la Provincia de Buenos Aires. Su significación ecológica, climática y zoogeográfica. *Ameghiniana* 17 (4):313-322.

TONNI, Eduardo y Gustavo POLITIS. 1980. La distribución del guanaco (Mammalia, Camelidae) en la Provincia de Buenos Aires durante el Pleistoceno tardío y Holoceno. Los factores climáticos como causa de su retracción. *Ameghiniana* 17 (1):53-66.

----1981. Un gran cánido del Holoceno de la Provincia de Buenos Aires y el registro prehistórico de *Canis (Canis) familiaris* en las áreas Pampeana y Patagónica. *Ameghiniana* 18 (3-4):251-265.

TONNI, Eduardo; Gustavo POLITIS y Luis

MEO GUZMAN. 1982. La presencia de *Megatherium* en un sitio arqueológico de la Pampa Bonaerense (Rep. Argentina). Su relación con la problemática de las extinciones pleistocénicas. VII Cong. Arqueol. Uruguay: 146-153.

TONNI, Eduardo; José PRADO; Adriana MENEGAZ y Mónica SALEMME. 1985. La Unidad Mamífero Lujanense. Proyección de la estratigrafía mamaliana al Cuaternario de la Región Pampeana. *Ameghiniana* 22 (3-4):255-261.

VIZCAINO, Sergio y Susana BARGO. 1988. Los armadillos (Mammalia, Dasypodidae) del si-

tio arqueológico La Toma (Partido de Coronel Pringles, Provincia de Buenos Aires). Aspectos paleoambientales relacionados. Resúmenes V Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados. La Plata.

#### Addenda

FIDALGO, Francisco y Eduardo TONNI. 1978. Aspectos paleoclimáticos del Pleistoceno Tardío-Reciente de la Provincia de Buenos Aires. 2da. Reun. Inf. Cuatern. Bonaerense, CIC: 21-28. La Plata.

**TABLA 1**  
**COMPONENTE SUPERIOR**

TAXA	Nº DE RESTOS	%	N.M.I.	%
<i>Adelomedon brasiliensis</i>	1	0,28	1	2,94
<i>Zidona dufresnei</i>	1	0,28	1	2,94
<i>Rhea americana</i>	2	0,56	2	5,88
<i>Cavia aperea</i>	1	0,28	1	2,94
<i>Dolichotis patagonu</i>	3	1,13	2	5,88
<i>Ctenomys sp.</i>	5	1,41	4	11,76
<i>Zaedyus cf. pichiy</i>	81	22,94	7	20,8
<i>Dasypus cf. hybridus</i>	3	0,84	2	5,88
<i>Chaetophractus villosus</i>	48	13,59	5	14,70
Dasypodidae indet.	7*	1,98	-	----
<i>Lama guanicoe</i>	81	22,94	4	11,76
Camelidae indet.	5	1,41	-	----
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	96	27,19	4	11,76
Cervidae indet.	6	1,69	-	----
<i>Felis concolor</i>	8	2,26	1	2,94
<b>TOTAL</b>	<b>353</b>		<b>34</b>	

NMI: número mínimo de individuos

\* : placas dérmicas

(tomado de SALEMME, 1987, pág. 167)

TABLA 2

## NIVELES MEDIOS E INFERIORES

TAXON	Nº DE RESTOS	%	N.M.I.	%
Volufidac indet.	4	1,86	-	----
Pecten	1	0,46	1	3,03
Lagostomus maximus	2	0,93	1	3,03
Ctenomys sp.	36	16,75	12	36,36
Rodentia	18	8,38	-	----
Zaedyus cf. pichiy	2	0,93	-	----
Zaedyus sp.	10	4,66	3	9,09
Chactophractus villosus	5	2,32	2	6,06
Dasypodidae indet.	3	1,39	-	----
Euphractini	3	1,39	-	----
Rhea americana	1	0,46	1	3,03
Lama guanicoe	101	46,99	6	18,19
Lama sp.	3	1,39	-	----
Camelidae indet.	2	0,93	-	----
Ozotoceros bezoarticus	18	8,38	2	6,06
Cervidae indet.	2	0,93	1	3,03
Felis concolor	2	0,93	2	6,06
Dolichotis patagonum	1	0,46	1	3,03
Tupinambis sp.	1	0,46	1	3,03
TOTAL	215		33	

NMI: número mínimo de individuos

No se incluyeron las placas dérmicas de los dasipódidos y los fragmentos de cáscara de huevo de nandú.

# METODOLOGIA PARA LA ELABORACION DE PATRONES DE FANEREOS DE CAMELIDOS SUDAMERICANOS E HIPPOCAMELUS ANTISENSIS: UN ANALISIS ZOOARQUEOLOGICO (1)

María Antonieta Benavente A. (2)

Claudio Cunaza P. (3)

Plinio Geele C. (4)

## RESUMEN

Aporta al conocimiento arqueológico general a través de una metodología base que permite identificar los restos de fanereos pertenecientes a los camélidos sudamericanos y a la especie *Hippocamelus antisensis* o Taruca.

El estudio está enmarcado en la línea denominada "Zooarqueología", que reconoce como meta reconstruir el ambiente y comportamiento de antiguos grupos a partir de la interrelación entre contextos artefactuales y restos ecofactuales asociados a éstos.

## INTRODUCCION

Como es de común conocimiento, la familia Camelidae cuenta con cuatro especies: Vicuña (*Vicugna vicugna*), Guanaco (*Lama guanicoe*), Llama (*Lama glama*) y Alpaca (*Lama pacos*), las que constituyeron de acuerdo a sus características zootécnicas recursos inestimables para las poblaciones prehistóricas andinas, tanto en la constitución de su dieta, como en la fabricación de utensilios (fibras textiles, artefactos de huesos, cueros, pieles, etc.). A ellas debe sumarse también la Taruca (*Hippocamelus antisensis*), que comparte ambientes similares con estos camélidos.

Hasta el momento sin embargo, estas especies no han podido ser identificadas con precisión, lo que contribuye a desdibujar una serie de procesos referidos en forma general a las relaciones de comportamiento Hombre/Recurso Animal.

Aún cuando los investigadores reconocen que en este aspecto se han realizado ya trabajos muy serios, éstos no son suficientes, posiblemente porque en su mayoría la identificación ha sido subordinada al proceso de domesticación del animal. (Wing, 1971: 75-86; Hesse, 1982; Pollard-Drew, 1975).

Concretamente, para contribuir a resolver el problema planteado, se ha elaborado un Proyecto sustentado en un enfoque "Zooarqueológico"

que contempla como condición previa diversos estudios: Osteométricos, lanométricos y de cueros de camélidos modernos que permitan diferenciar las diversas especies para poder contrastar esta data biológica con muestras halladas en sitios arqueológicos del área del Loa medio (Chiu-Chiu y Lasana).

La identificación precisa de los restos de animales requiere del desarrollo de adecuadas técnicas, parte importante de las cuales tienen como fundamentos el establecimiento de patrones de las actuales especies existentes en las áreas en estudio, los cuales son posteriormente comparados con los restos arqueológicos.

Si bien, como ya se señaló, el proyecto global tiene considerado el estudio de una serie de variables que pueden ayudar a la identificación de los restos animales hallados en las excavaciones, en el presente trabajo se expondrán solamente las etapas que es necesario desarrollar para la creación de una metodología confiable que permita la creación de patrones de fanereos (pelns y lana).

La creación de estos patrones y su posterior contraste con las muestras arqueológicas, se basa en el hecho que éstas prácticamente no sufren ningún tipo de alteración con el paso de los años, especialmente en áreas con condiciones climáti-

(1) Proyecto Fondecyt Nº 729-89

(2) Arqueóloga U. Ch.

(3) Médico Veterinario CONAF

(4) Médico Veterinario

cas desérticas. Al respecto, existen algunos trabajos arqueológicos en los cuales se utiliza esta metodología:

Así Santiesteban, en Niemeyer y Schiappacasse (1964), entrega antecedentes sobre la identificación de cueros y fanéreos encontrados en excavaciones arqueológicas de Conanoxa, Región de Tarapacá, la cual fue efectuada tomando como base la estructura histológica de sus células. En el trabajo se aporta información sobre el diámetro de los pelos y lanas, aunque no sobre la metodología utilizada en los análisis.

El mismo Santiesteban, en Schiappacasse y Niemeyer (1984), es autor de un cuadro en el cual se identifican muestras arqueológicas de fanéreos de Llama, Vicuña, Guanaco y otras especies en la Quebrada de Camarones, Tarapacá, indicando su origen anatómico.

Por último, Benavente (1981), entrega los resultados del análisis de fanéreos de excavaciones arqueológicas del sitio Chiu-Chiu 200, Antofagasta, efectuados por Santiesteban y Luengo, en los que se describe la metodología utilizada, la cual fue la base para el desarrollo del presente trabajo ya que permite la identificación de la mayor parte de las muestras analizadas.

Como se desprende de la literatura citada, las muestras arqueológicas presentan un estado de conservación tal que a través de la microscopía es posible determinar la especie de origen. A pesar de esto, todos los trabajos anteriores sólo dieron respuesta a los estudios específicos que se estaban desarrollando, sin que ninguno de ellos originara patrones de fanéreos en base a especies conocidas, los cuales pudieran a futuro ser contrastados con muestras arqueológicas, ya que ese no era el objetivo de los trabajos citados.

## ANTECEDENTES TEORICOS BASICOS

La metodología en estudio se basa en las características diferenciales que existen entre pelos y lanas de distintas especies animales.

Entre los mamíferos podemos diferenciar dos tipos de animales:

**1. Animales Pelíferos.** Se caracterizan porque en su piel poseen pelos, dentro de los cuales se pueden diferenciar tres tipos: pelos de garra, pelos de borra o felpa y pelos intermedios.

**Pelos de Garra:** se caracterizan por ser los más gruesos y largos y presentan una cierta rigidez lo que les confiere la particularidad de ser los pelos

directrices o sustentadores del resto del pelaje. Los folículos pilosos de las garras o "jarra" en su gran mayoría poseen un músculo erector bastante desarrollado que eriza el pelo ante situaciones de stress o frío (ROUGEOT y THEBAULT, 1984).

**Pelos de Borra o Felpa:** son los más finos, sedosos y cortos y constituyen el manto o pelaje de un animal. Su función esencial es servir de aislante térmico.

**Pelos Intermedios:** son más escasos y como su nombre lo indica poseen características de los dos anteriores siendo más gruesos en la punta.

A este grupo pertenece la Taruca, cuyo pelo posee una estructura histológica absolutamente diferente a la de los camélidos.

**2. Animales Laníferos:** poseen en su cubierta esencialmente lana y sólo en algunas zonas corporales, como verija, presentan fibras meduladas con características de pelos.

A este grupo pertenecen los camélidos y especies como Chinchilla y Viscacha.

Tantos pelos como lanas tienen ciertas estructuras histológicas que caracterizan a cada especie permitiendo su identificación (Figura 1). En términos generales son:

a) **Cutícula.** Es la capa más exterior y generalmente conformada por un estrato celular dispuesto en forma laminar. Sus células pueden tener distintas formas (puntiagudas, lanceoladas, redondeadas, etc.) y tamaño, lo que las hace más o menos visibles al microscopio.

b) **Corteza.** Está constituida por un ensamble de estructuras celulares y moleculares orientadas en el sentido longitudinal de la fibra. Las propiedades mecánicas, físicas y químicas conferidas al pelo por la queratina de la corteza, hacen del pelaje un importante órgano de protección.

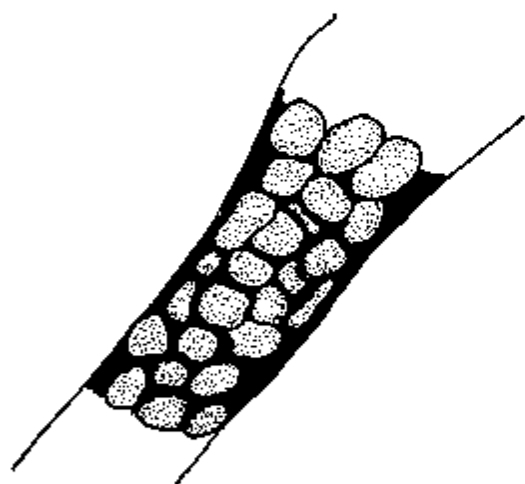
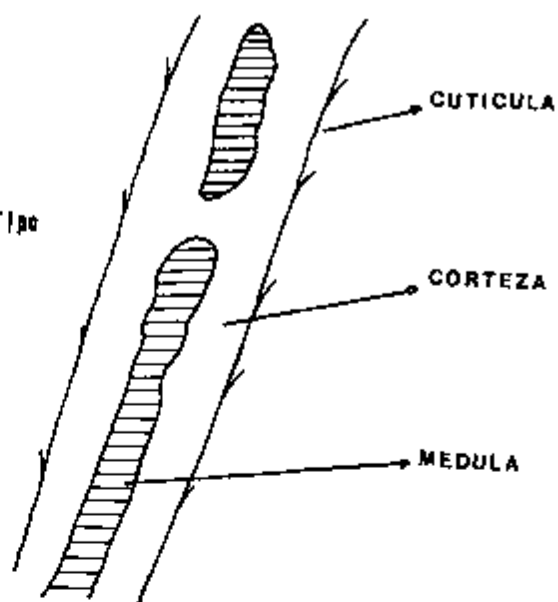
c) **Médula.** Esta estructura se encuentra ausente en las lanas. En los pelos puede ser continua o discontinua y ocupa cierta superficie del diámetro del pelo y en algunos casos puede ser característica de una especie.

## DESCRIPCION DEL METODO

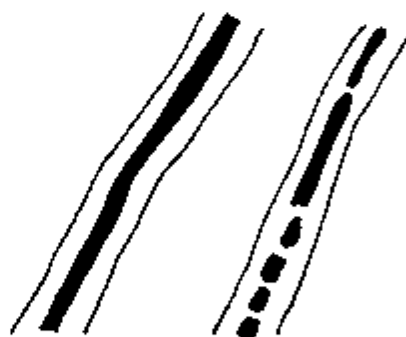
### 1. Obtención de Muestras

Las muestras para la elaboración de los patrones han sido obtenidas en las regiones de Tarapacá y Antofagasta para Vicuñas, Llamas y Alpacas y sólo de Tarapacá para Guanaco y Taruca o Huemul del Norte; especie esta última no presente actualmente en la II Región del país.

FIG.1 Estructura Histologica de un Pelo Tipo



TARUCA



CAMELIDOS

FIG.3 Estructuras Histologicas de Pelos de Taruca y Camelidos



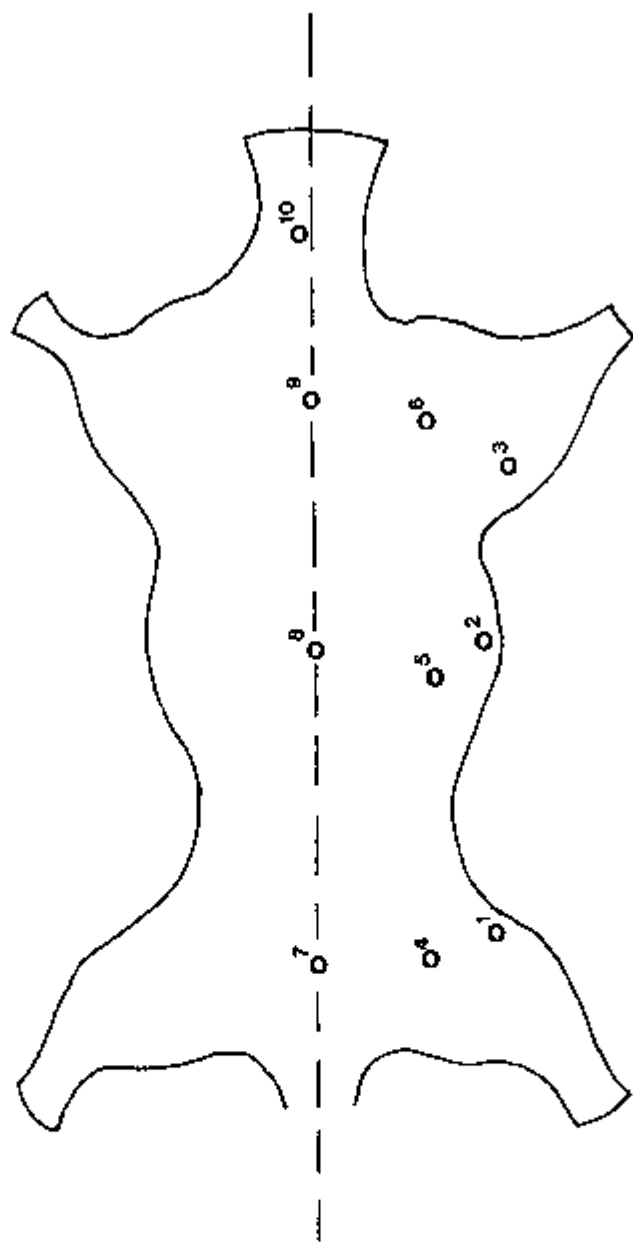


FIG.2 Esquema de Obtencion de Muestras Para Estudios Lapimetricos Verscheure, 1979

Se obtuvieron muestras de lana por corte con tijera en 10 zonas corporales siguiendo el esquema de la Figura 2 (VERSCHEURE, 1979). Para esto se tomó en consideración la diferencia que se observan a simple vista, las cuales están dadas por la existencia de fibras con variadas características macroscópicas, tanto en color, grosor y longitud.

Las muestras fueron debidamente identificadas para ser procesadas.

## 2. Exámenes lanimétricos

**2.1 Macroscópico:** Se realiza una descripción de las características macroscópicas como color, longitud, finura, rizado, sedosidad y conformación del vellón, estableciendo diferencias comparativas entre zonas corporales y especie animal.

**2.2 Microscópico:** De cada muestra se obtuvo una porción que fue lavada y desgrasada en tres baños de xilol y se montó una preparación en un porta objeto con bálsamo de Canadá. Todas las preparaciones fueron debidamente identificadas.

Las preparaciones fueron observadas en un lanómetro Reichert a fin de describir las características microscópicas y determinar la finura promedio según las normas de la British Standard Institution: "Determination of Wool fibre fineness by the use of a projection microscope".

## RESULTADOS PRELIMINARES

A manera de avance de publicaciones futuras, se entregan a continuación algunos resultados preliminares obtenidos de los análisis efectuados hasta la fecha con la aplicación de la Metodología propuesta.

### 1. Conservación de muestras

Las muestras preparadas para el establecimiento de patrones no han sufrido alteraciones después de ocho meses de haber sido confeccionadas, lo que garantiza su estabilidad en el tiempo y por tanto su uso futuro.

### 2. Diferencia entre Camélidos y Taruca.

A la observación microscópica, el pelo de Taruca presenta características patognomónicas que lo hacen claramente diferenciable de los pelos de los Camélidos, tal como se muestra en la Figura 3. Por tal situación, no es necesaria la realización de análisis de finura en el caso del pelo

del cérvido.

### 3. Diferencias entre las distintas especies de Camélidos.

Si bien es posible encontrar algunas diferencias en la estructura histológica de los pelos de Camélidos, los análisis estadísticos efectuados en muestras de seis sectores del vellón de Llamas y Vicuñas, indican que la finura es la principal característica que permitirá diferenciar al examen microscópico las diferentes especies.

Al respecto, los resultados obtenidos indican: Para el caso de la llama la finura promedio es de 23,84  $\pm$  5,83 u (C.V. = 24,48%). En el caso de la Vicuña la finura promedio obtenida es de 12,5  $\pm$  2,17 u (C.V. = 18,04%).

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BRITISH STANDARD INSTITUTION. 1974. Methods of test textiles. Determination of wool fibre fineness by the use of a projection microscope. Handbook 11, section 2. England.

HESSE, Brian. 1982. Animal domestication and oscillating. Journal of Ethnobiology. USA.

NIEMEYER, H y V. SCHIAPPACASSE. 1964. Investigaciones arqueológicas en las terrazas de Conanoxa, valle de Camarones (Provincia de Tarapacá). Apartado Revista Universitaria. Año XLVIII 1963. Editorial Universidad Católica. Santiago. Chile.

POLLARD, Gordon y DREW, Isabella. 1975. Llama herding and settlement in prehispanic northern Chile: Application of an analysis for determining domestication. American Antiquity. 40 (3): 296-305. USA.

ROUGEOT, Jean y THEBAULT, René. 1984. Le lapin angora. Editions du Point Veterinaire. Alfort. France.

SANTIESTEBAN, Ernesto y LUENGO, Mario. 1981. Identificación de Fanéreas de excavaciones arqueológicas del sitio cultural 200. En Chiu-Chiu 200: Un campamento de pastores. Mimeo. Tesis para optar al grado de Licenciado en Arqueología y Prehistoria. Departamento de Antropología. Universidad de Chile. Santiago.

Chile.

SCHIAPPACASSE, V. y NIEMEYER, H. 1984. Descripción y análisis interpretativo de un sitio arcaico temprano en la Quebrada Camarones. Región de Tarapacá. Arica. Chile. Publicación Ocasional N° 41. Museo Nacional de Historia Natural.

VERSCHEURE, Hernán. 1979. Estudio preliminar de utilización del Guanaco de Magallanes (*Lama guanicoe*, Muller) como recurso natural renovable. Tesis Ing. Agr. Universidad de Chile. Facultad de Agronomía. Santiago. Chile.

WING, Elizabeth. 1975. La domesticación de animales en los Andes. *Allpanchis*. Instituto de Pastoral Andina. Vol 8:25-44. Cuzco. Perú.

WING, Elizabeth. 1977. Caza y pastoreo tradicionales en Los Andes peruanos. En: *Pastores de Puna*. Instituto de Estudios Peruanos. pp.121-130. Lima Perú.

WING, Elizabeth. 1986. Domestication of andean mammals. En: *High Altitude Tropical Biogeography*. Oxford University Press. Oxford England.

# FECHAMIENTO DE HUESOS POR TERMOLUMINISCENCIA ¿UNA ALTERNATIVA AL C-14?

Angel Deza T.\*  
Alvaro Román B.\*

## RESUMEN

*El hidróxido de apatita puede resultar un conveniente dosímetro, jugando el mismo rol que tiene el cuarzo en el fechamiento de cerámicas por termoluminiscencia. Un estudio sistemático de las propiedades y parámetros termoluminiscentes del hidróxido de apatita, sintético o natural, es particularmente interesante, ya que se sabe de su existencia en huesos y dientes como sustancia intercelular. Los resultados son alentadores, a pesar de algunas dificultades en la separación del cristal de la matriz orgánica. Las curvas de termoluminiscencia natural y artificial de estos cristales son sorprendentemente similares a las que dan los mismos materiales sintéticos. Todo resultado positivo de este estudio, puede contribuir al desarrollo de una metodología de fechamiento de huesos alternativo al C-14.*

## INTRODUCCION

Desde hace algunos años en el Laboratorio de Termoluminiscencia (TL) de la Facultad de Física de la Pontificia Universidad Católica de Chile, se está explorando la posibilidad de desarrollar una técnica de datación de huesos antiguos, utilizando técnicas similares a las empleadas para el fechamiento de cerámicas antiguas por TL.

Es un hecho conocido que en los huesos y dientes existen sales minerales como sustancia intercelular, identificadas como hidróxido de apatita  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$  y fosfato octocálcico  $\text{Ca}_8\text{H}_2(\text{PO}_4)_6 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , aunque este último aparece en menor proporción. Algunos autores han investigado la emisión térmicamente estimulada de estas sustancias, ya sea sintéticas y/o naturales, aportando valiosos antecedentes para el conocimiento del comportamiento termoluminiscente de estos cristales. En cambio, la termoluminiscencia (TL) de las incrustaciones minerales en huesos es un campo poco explorado: Jasinka et al. (1970) y Christodoulides et al. (1971) han atacado el problema estudiando la emisión de TL en huesos de vertebrados prehistóricos; Driver (1979) y Chapman et al. (1979), presentan curvas de TL de huesos de animales contemporáneos, llegando, todos ellos, a resultados que no son del todo concluyentes. En efecto, todos estos investigadores están de acuerdo en que el mayor esco-

llo, para una buena emisión TL en huesos, la constituye la emisión espúrea proveniente de la tribotermoluminiscencia (TTL) y de la quimioluminiscencia (CL). La primera deriva de la energía almacenada al moler la muestra y la segunda está asociada con la materia orgánica residual. Diversas técnicas se han empleado para remover las incrustaciones minerales de los huesos; entre ellas se destaca la propuesta por O. Brito et al. (1981), donde se propone un método de separación por suspensión en acetona, similar a la técnica del grano fino, de gran utilización en el fechamiento de cerámicas por TL (Zimmerman, 1970). Aunque este procedimiento elimina por completo la CL, subsisten aún los problemas derivados de la TTL. A pesar de esta dificultad, el método propuesto permite obtener curvas de TL naturales y artificiales de gran reproductibilidad.

En este trabajo, se presentan algunos resultados de los estudios de las características termoluminiscentes de los cristales que se encuentran en los huesos, los cuales han permitido reunir un conjunto de antecedentes que pueden contribuir a la puesta a punto de una metodología para fechar muestras inorgánicas provenientes de materiales biológicos por un camino alternativo al costoso y difícil fechado por C-14.

\* Facultad de Física, Pontificia Universidad Católica de Chile.

## CONDICIONES NECESARIAS PARA UN FECHAMIENTO DE HUESOS POR TL.

Muy poco se sabe de las propiedades de cristales que se encuentran en el interior de los huesos; un estudio sistemático de dicha características podría conducir a establecer si los picos de TL de esas sustancias tienen propiedades dosimétricas. Esto supone, evidentemente, un conocimiento previo de ciertos parámetros importantes tales como: energías de activación y tiempos de vida media de las trampas que dan lugar a los máximos de emisión luminosa. Si el comportamiento termoluminiscente de estos cristales, presenta características generales semejantes a las del cuarzo de las cerámicas antiguas, la posibilidad de datar un hueso por TL no estaría tan lejana. Dicho de otro modo, si el hidróxido de apatita presenta trampas con vida media larga (de varios miles de años) a temperatura ambiente y que den lugar a emisiones termoluminiscentes proporcionales a la dosis de radiación absorbidas, tendría en su interior una información que permitiría estimar el tiempo transcurrido desde la formación del cristal, es decir, la edad del hueso.

## EMISIÓN TERMOLUMINISCENTE DEL CRISTAL SINTÉTICO

El estudio de la muestra sintética se efectuó con cristales de hidróxido de apatita de la firma Sigma Chemical Company (A. Deza et al. 1987). Las muestras de este cristal fueron irradiadas con una fuente de Sr-90 y con rayos X (40 KV, 20 mA). Las curvas de TL obtenidas mostraron un conjunto de máximos de intensidad (picos de TL), y utilizando los formalismos técnicos habituales de la TL, se calcularon los parámetros más importantes de las trampas responsables de esos máximos de intensidad. (Figura 1, Tabla I).

Los análisis de "fading" a temperatura ambiente se llevaron a cabo irradiando una muestra del cristal con rayos X. Se ha podido verificar que los picos de TL a baja temperatura decaen rápidamente, indicando una inestabilidad consecuente con su vida media. En cambio, los de alta temperatura han mostrado una estabilidad concordante con los cálculos realizados. El "fading" prácticamente nulo que presentan estos últimos, hace suponer características dosimétricas en este cristal. Sin embargo, para llegar a una conclusión más confiable, será necesario verificar la lineali-

dad de la emisión de TL con las dosis de radiación absorbidas por el cristal.

## TERMOLUMINISCENCIA DE CRISTALES INORGANICOS EXTRAIDOS DE HUESOS.

El análisis de la emisión de TL de cristales extraídos de huesos se ha realizado con una muestra de hueso perteneciente a un camélido encontrado en un sitio arqueológico del Norte de Chile, supuestamente contemporáneo con la cultura "El Molle" (1700 años A.P.). La separación de los cristales de la matriz ha sido posible gracias a un procedimiento experimentado en nuestro laboratorio (O. Brito et al. 1981), basado en el método del grano fino (D. W. Zimmerman, 1971) utilizado para fechamiento de cerámicas antiguas. Por este procedimiento, queda depositada una monocapa de cristales sobre discos de plata, los cuales, colocados sobre la placa de calentamiento, producen curvas de TL natural y artificial con una buena reproducibilidad. Después del primer calentamiento no se ha observado un ennegrecimiento de las muestras, lo que indicaría que no hay materia orgánica presente.

En la curva de TL natural de los cristales separados del hueso (figura 2) es notable la ausencia de emisión de TL a las bajas temperaturas. En cambio, la emisión de la luz se hace importante a temperaturas altas, tal como ocurre en la TL natural del cuarzo extraído de cerámicas antiguas. La figura 3 da cuenta de la emisión de TL de una muestra irradiada con Sr-90 y se compara con la obtenida para el hidróxido de apatita. La notable semejanza entre ambas curvas permite concluir que los cristales que se han extraído del hueso de camélido corresponden, en gran proporción, a hidróxido de apatita.

Estas primeras conclusiones han sido confirmadas comparando nuestros resultados con los obtenidos por otros autores (D. G. Willhoit et al. 1968); (M. Jasinka et al. 1970). Salvo algunos desplazamientos en temperatura, las emisiones de TL tienen una "morfología" común.

## CONCLUSION

Los resultados que se han presentado en este trabajo son un aporte para un mejor conocimiento de las características termoluminiscentes del hidróxido de apatita, ya sea sintético o extraído de huesos. Estimamos que toda contribución po-

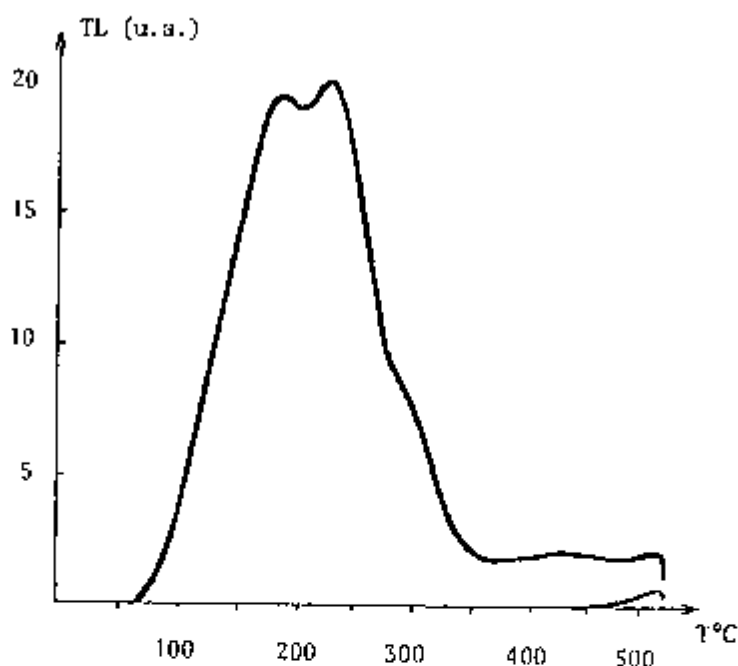


FIGURA 1. - Termoluminiscencia del hidróxido de apatita sintética (Sigma Chemical Company) irradiada con una fuente de Sr-90 (10 mCi, nominal)

TABLA I

PARAMETROS TERMOLUMINISCENTES DEL HIDROXIDO DE APATITA

TEMPERATURA DEL PICO DE TL	PROFUNDIDAD DE LA TRAMPA	FACTOR DE FRECUENCIA	TIEMPO DE VIDA MEDIA
130 °C	0,90 eV	$2,4 \cdot 10^{13} \text{ s}^{-1}$	10 minutos
190 °C	1,30 eV		20 años
250 °C	1,40 eV		1530 años
290 °C	1,60 eV		$1,9 \cdot 10^6$ años
425 °C	1,90 eV		$3 \cdot 10^{12}$ años

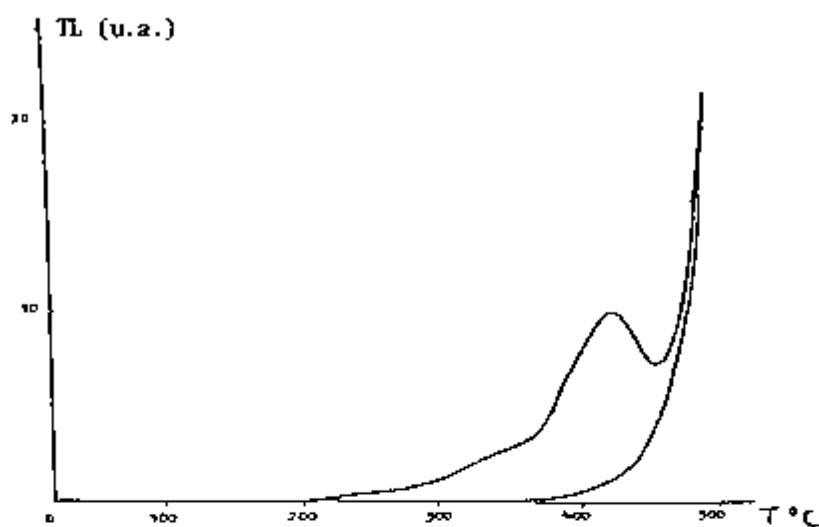


FIGURA 2

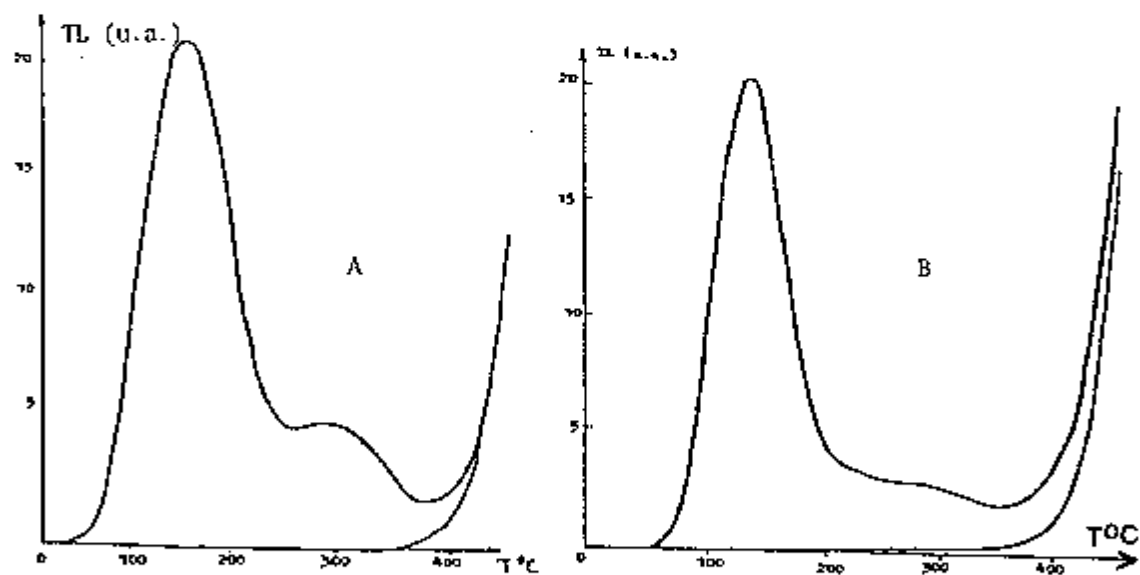


FIGURA 3.- A) TL artificial de cristales extraídos de un hueso de camélido.  
 B) TL artificial de hidróxido de apatita.  
 Ambas muestras irradiadas con una fuente de Sr-90.

sitiva en este sentido, permitirá encontrar, en un mediano plazo, una metodología de fechamiento por TL competitiva con el tradicional C-14.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

JASINKA, A., NIEWIADOMSKI, T. 1970. "Thermoluminescence of biological material", *Nature*, 227, 1159-1160.

CHRITODOULIDES, C., FREMLIN, J. H. 1971. "Thermoluminescence of biologicals materials", *Nature*, 232, 257-258.

DRIVER, H. S. T. 1979. "The preparation of thin slice of bone and shell for thermoluminescence", *PACT* 3, 290-297.

CHAPMAN, M. R., MILLER, A. G. and STOEBE, T. G. 1979. "Thermoluminescence in hydroxyapatite", *Med. Phys.* 6 (6), 494-499.

BRITO, O., ROMAN, A., DEZA, A. 1981.

"Thermoluminescence of bone. A new approach". The XXI International Archaeometry Symposium, Brookhaven National Laboratory, New York, USA:

ZIMMERMAN, D. W. 1971. "Thermoluminescent dating using fine grains from pottery", *Archaeometry* 13, 29-52.

WILLHOIT, D. W. et al. 1968. "Thermoluminescent characteristics of irradiated enamel and dentin", *Health Physics*, Vol. 15, 91-93.

DEZA, A., ROMAN, A. 1987. "Termoluminiscencia de cristales inorgánicos extraídos de huesos". *Contribuciones Científicas y Tecnológicas, Area Física, USACH. Número especial: 67-69.*

NOTA: El presente trabajo ha sido financiado por el proyecto 48/86 de la Dirección de Investigaciones de la Pontificia Universidad Católica de Chile.



# APLICACION DE MODELOS NUMERICOS PARA LA INFERENCIA DEL TIEMPO DE QUEMADO EN ESTRUCTURAS DE COMBUSTION ARQUEOLOGICA -INFLUENCIA DE PARAMETROS-

Ramiro J. March \*

Juan C. Ferrarini\*\*

## RESUMEN

*Se aplican modelos numéricos para determinar la duración del tiempo mínimo de encendido de estructuras de combustión arqueológicas. Los resultados de los programas de cómputo desarrollados deben ser validados frente a la realidad experimental antes de ser empleados para efectuar extrapolaciones a la evidencia arqueológica. Debido a que los modelos empleados implican aproximaciones incorporadas a los parámetros de transporte de los medios sobre los cuales se encienden las estructuras de combustión (experimentales y arqueológicas) es necesario conocer la influencia de su variación sobre los resultados. Este trabajo evalúa cuantitativamente esta influencia de su variación sobre los resultados. Se muestra que dentro de rangos razonables no hay efectos que cuestionen la validez de la extrapolación.*

## INTRODUCCION

En los trabajos anteriores (1 y 2) se desarrolló una aplicación novedosa del modelado numérico y la replicación experimental a un aspecto particular de las investigaciones arqueológicas. Este es el caso del estudio de los fogones arqueológicos utilizados para cocción y calefacción por los grupos cazadores recolectores que habitaron en la zona del Canal Beagle, Tierra del Fuego, República Argentina, desde hace 6000 años hasta fines del siglo pasado. Dicha aplicación consistió en determinar la duración del tiempo mínimo de encendido de dichos fogones. Esto se efectuó a través de estudios actualísticos y modelos numéricos. Los estudios actualísticos consistieron en la replicación experimental de situaciones presuntamente similares a las acontecidas en las ocupaciones arqueológicas, principalmente en lo que respecta a la alteración de suelos. Esos resultados se emplearon en la validación de los modelos numéricos desarrollados para simular el proceso de transmisión del calor sobre el suelo y los alcances de dichas alteraciones durante el tiempo de encendido del hogar.

Nuestro objetivo es acercarnos de esta manera a conocer la duración mínima del encendido de cada fogón y por extensión a una mejor comprensión del tiempo de duración de cada ocupa-

ción arqueológica.

Los resultados numéricos alcanzados daban la distribución de la temperatura en el suelo subyacente al fogón para su comparación con las determinadas en los fogones experimentales, permitiendo la validación de los primeros. Esta validación permitió la aplicación a situaciones arqueológicas de los resultados numéricos, a través de los cuales se estudió la alteración de los suelos producidas por episodios de combustión.

La realidad arqueológica como sabemos no se encuentra estandarizada y varía en cada caso particular, modificándose entonces la realidad sobre la que se aplicaría el modelo propuesto, aún cuando nos enfrentamos a un mismo medio, (por ejemplo los concheros antropogénicos). Es por ello que nos hemos propuesto en el presente trabajo desarrollar un estudio del comportamiento del modelo numérico a través de la variación de los parámetros implicados en el medio en estudio, con el objetivo de analizar las posibilidades de extrapolación a la realidad arqueológica aún cuando dichos parámetros varíen significativamente.

Nuestra problemática presenta dos aspectos; por un lado nos enfrentamos con posibles modificaciones en las unidades de acumulación de

\* Becario CONICET. Asociación de Investigaciones Antropológicas, Buenos Aires

\*\* Miembro de la Carrera del Investigador, CONICET, C.N.E.A., Buenos Aires.

valvas que conforman el conchero (3) y por otro con el conchero en su descripción tradicional que incluye sus hiatos internos de depositación de valvas y los consecuentes cambios de medio. (depositación de tierra, limo, etc).

En este caso se realizará el estudio paramétrico de dichas unidades de acumulación de valvas que conforman el conchero en general, ya que los cambios de medio dados en escala macroscópica están contemplados como condiciones de borde del modelo en sí mismo que pueden ser variadas según las circunstancias. Para ello se tomará como ejemplo la idealización geométrica de la experiencia número 13 (ver figura a), cuyo espesor 0.09 m, es algo mayor al de mayoría de las acumulaciones de valvas que integran el conchero del sitio Túnel 1. (3).

## LOS PARAMETROS DEL MODELO

El modelo empleado para determinar el tiempo de encendido de las estructuras de combustión arqueológicas considera que la configuración geométrica del medio (ver figura A) debe ser respetada. Esto se decidió al observar que las repeticiones de acumulaciones de valvas restringidas (aprox.  $1.20 \text{ m}^2 \times 0.10 \text{ m}$ ) no presentan grandes modificaciones a través del tiempo. Hay que señalar que esto se modifica en caso de que la altura del conchero sea mayor a los 0.30 m, pero siempre en relación a la superficie que ocupe esa acumulación de valvas (4). Por otra parte, son escasas las acumulaciones arqueológicas que sobrepasen los 0.20 m de altura dentro del registro arqueológico sobre una superficie como la mencionada (5).

Cabe recordar que la configuración interna del medio (distribución de las valvas) ha sido siempre considerada como azarosa partiendo de resultados experimentales (4).

Además, la superficie de calentamiento (superficie quemada del caso arqueológico) es parte de la especificación geométrica del modelo.

El modelo entonces, tiene en cuenta los siguientes parámetros:

- a) la fracción establecida por la relación de proporción existente entre los componentes de la acumulación (por lo general valvas/aire),
- b) la temperatura alcanzada por la estructura de combustión,
- c) el comportamiento del medio en relación al ambiente, es decir la pérdida de calor hacia el mismo,

d) el tiempo de encendido, dado que éste gobierna el volumen de las áreas quemadas hasta que se alcance el estado estacionario, de existir éste,

e) los reencendidos que podrían haberse dado en una estructura de combustión antes de que la misma pasara a formar parte del contexto arqueológico.

En todos los casos que describiremos a continuación se han mantenido fijos el resto de los parámetros contemplados a medida que se modificaban los casos a analizar.

## Resultados Obtenidos

### LA MODIFICACION DE LA FRACCION VALVA/AIRE

La fracción valva/aire está dada por la relación de proporción existente entre estos dos elementos. Era factible suponer que las modificaciones que se produjeran en esta relación (aumento del volumen de valvas en relación al de aire o viceversa) modificaran a su vez la transmisión del calor dentro de la acumulación de valvas, así como los efectos ocasionados por la misma. La conductividad efectiva, la difusividad calórica y la capacidad calorífica del medio en que se da la transmisión del calor se modifican.

Estas modificaciones son frecuentes en los concheros arqueológicos por problemas de compactación o relleno por procesos post-depositacionales. Entonces era sumamente importante conocer cuáles eran las modificaciones que podían ocasionar en el cálculo las variaciones de dichas proporciones. De esta forma controlábamos también la importancia de dichas variaciones en el registro arqueológico.

Para empezar, se estableció empíricamente (1) que en los concheros experimentales la fracción (E) más frecuente es aproximadamente 0.20. Esto equivale a decir que un 20% del volumen está ocupado por valvas, y que el restante 80% de la acumulación corresponde a huecos e intersticios ocupados por una mezcla de valvas y aire. A partir de allí se realizaron cálculos modificando dicha relación en base a un modelo unidimensional. Se pudo determinar que aún para el improbable caso de  $E = 1$  (en el que el conchero fuera enteramente compacto y sin huecos ocupados por aire) sería casi similar al caso base de  $E = 0.20$ , siendo sensiblemente menores las temperaturas alcanzadas en el interior del conchero en el

caso de considerar los huecos llenos de aire, es decir sin mezcla de valvas.

Por lo tanto según esta prueba, la modificación de la fracción valva/aire tendría por consecuencia una modificación en las temperaturas alcanzadas en el interior del conchero y por lo tanto en el espesor de las áreas de coloración.

Más adelante se desarrolló un modelo bidimensional (2). Este modelo bidimensional era mucho más cercano a la realidad arqueológica y es sobre el cual hemos realizado el presente estudio paramétrico.

Se mantuvo la fracción  $E = 0.20$  como caso base para la validación de las replicaciones experimentales, ya que esta fracción tenía un grado de concordancia aceptable con los resultados de dichos experimentos.

El modelo bidimensional fue aplicado en este caso considerando una condición de borde de tipo adiabática, es decir, que el conchero no pierde calor hacia el ambiente circundante manteniéndose fija la temperatura en los bordes del conchero durante el transcurso de la experiencia.

Posteriormente se modificó la fracción llevándola a  $E = 0.10$ .

Al encarar el presente estudio paramétrico se resolvió determinar cuáles eran los rangos razonables en que  $E$  podría variar, ya que proponer un  $E = 1.0$  (es decir, un conchero sin presencia de aire) así como un  $E = 0.0$  (de puro aire) eran absurdos.

Los concheros experimentales y arqueológicos varían su compactación a través del tiempo ante los fenómenos de origen natural o artificial que los afectan. Por ejemplo, al encender un fogón sobre el conchero, la forma de las valvas y la compactación del conchero se modifican. Las valvas se fragmentan hasta alcanzar la granulometría de la arena o de una grava fina. Esta variación en la granulometría debía sin duda afectar la porosidad del mismo y, consecuentemente, la fracción de  $E$ .

Para poder determinar cuál era dicha fracción se procedió a una idealización a través de la cual pudiéramos establecer los parámetros de cambio razonables. Para ello debíamos conocer la esfericidad de los componentes del conchero antes y después de su fragmentación. A través de la esfericidad podríamos establecer cuál era la porosidad del medio ante diferentes grados de compactación, estableciendo así la fracción val-

vas/aire que podría darse como margen razonable en un medio como el conchero a través de todas sus etapas de transformación.

### Calculo de la esfericidad de valvas

Se establecieron los valores promedios de las valvas utilizadas experimentalmente, *Mytilus* y *Aulacomya* en base a la medición de 25 ejemplares de cada especie en estado natural y fragmentados intencionalmente.

Volumen de Valva promedio: 10 cm<sup>3</sup>

ancho	: 5.5 cm
largo	: 10.5 cm
alto	: 1.5 cm
espesor	: 0.35 cm

Se procedió entonces a una asimilación geométrica-matemática (idealización) de las valvas, que son cuerpos de forma irregular, a la superficie de un arco de una esfera (según Perry y Chilton, (6) pp 2-7, 1973) para poder así conocer su esfericidad.

Se postuló para ello un Radio = 4 cm.

Idealización:

$$A = 2\pi R h = 2\pi \times 4 \times 1.5 = 38 \text{ cm}^2$$

$$V = A \times e = 38 \times 0.35 = 13 \text{ cm}^3$$

$A$  = área de la idealización de la valva;  $V$  = volumen de la idealización de la valva;  $e$  = espesor de la idealización de la valva; que es parecido al valor de 10 cm<sup>3</sup> conocido empíricamente.

Una vez observado que los volúmenes calculados y empíricos eran semejantes se procedió a determinar el Radio de una esfera de igual Volumen:

Radio ( $R$ ) de la esfera de igual volumen:

$$V_e = \frac{4\pi}{3} R^3 e$$

$$R_e = \sqrt[3]{\frac{3}{4\pi} V_e} = 1.45 \text{ cm}$$

$$A_e = 4\pi R_e^2 = 4\pi \times 1.5^2 = 28.3 \text{ cm}^2$$

$V_e$  = volumen de la esfera;  $R_e$  = Radio de la esfera;  $A_e$  = área de la esfera.

Se procedió entonces a determinar la esfericidad  $\phi_s$  de las valvas enteras. Según Kuni y Levenspiel (7), la esfericidad se define de la siguiente forma:

$$\phi_s = \frac{\text{Superficie de la esfera}}{\text{Superficie de la partícula}^*}$$

\* Siendo ambas del mismo volumen

Esfericidad ( $\phi_s$ ) de las valvas enteras:

$$\phi_s = 28.3 / (2 \times 28) = 0.4$$

La porosidad ( $n$ ) que se corresponde con un medio conformado con esferas de igual volumen al de las valvas enteras es para esta esfericidad según Kuni y Levenspiel (7):

$$n \approx 0.7$$

Según nuestras definiciones ( $E = 1 - n$ ) con lo que en este caso  $E$  sería:

$$E = 0.3$$

Siendo la determinada por vía empírica  $E = 0.2$  (1).

Una vez determinada la esfericidad de las valvas y la relación de ésta con  $E$  se procedió al mismo cálculo para las valvas desmenuzadas. La esfericidad de las valvas desmenuzadas es igual a:

$$\phi_s = 0.56$$

La porosidad ( $n$ ) que se corresponde con un medio conformado con esferas de igual volumen al de las valvas desmenuzadas, según Kuni y Levenspiel (7) es igual a:

$$n = 0.6$$

Siendo  $E$  según nuestros parámetros igual a:

$$E = 0.4$$

Por último se procedió a tomar de las tablas de Bear (8) y de Kuni y Levenspiel (7) los parámetros establecidos para los diferentes tipos de arena tanto en esfericidad como en porosidad dado que estos son los tipos de sedimentos definidos por Etchichuri y Gualzetti (9) para el sitio Túnel I.

La esfericidad de la arena oscila entre 0.53 y 0.861.

La porosidad de nuestro medio teniendo en cuenta todos los datos obtenidos y siguiendo la tabla de Perry (6) está entre:

$$0.6 \leq n \leq 0.9$$

que para nuestro  $E$  sería:

$$0.1 \leq E \leq 0.4$$

Decidimos entonces que los límites de  $E$  sobre los que analizaríamos el comportamiento del conchero serían entre:

$$E = 0.1 \text{ y } E = 0.5$$

ya que éstos serían los márgenes dados por la presencia de aire ante diferentes compactaciones del medio y diferentes granulometrías.

Se procedió entonces a correr el modelo con las temperaturas de borde correspondientes a la experiencia número 13 variando la fracción de valvas - aire.

Para ejemplificar los cambios acontecidos, se analizará el comportamiento del conchero a dos alturas diferentes 0.085 m y 0.04 m a partir de la base del conchero (Gráficos número 1 y 2). La primera altura está en franca relación con la zona de calcinación de valvas en las experiencias realizadas mientras que la segunda muestra el comportamiento de la estructura a mayor profundidad donde se esperan mayores variaciones.

Lo primero que se destaca en los gráficos de cálculo es que las temperaturas en el interior del conchero decrecerían al aumentar la fracción de valvas y disminuir la fracción de aire. Este descenso de las temperaturas sería notable al pasar de  $E = 0.1$  a  $E = 0.2$ , mientras que entre  $E = 0.30$  y  $E = 0.50$  sería escasamente significativo. No obstante ello, este descenso de las temperaturas entre  $E = 0.10$  y  $E = 0.20$  sería menos significativo en la parte superior del conchero, que es donde se encuentra el área calcinada a la que hacíamos referencia, que a mayor profundidad (donde no se alcanzaría tal calcinación). En el gráfico de 0.085 m se puede apreciar que la curva de  $E = 0.20$  se pega a las de  $E = 0.30$  a  $E = 0.50$ .

Estas variaciones nos muestran que, ante un aumento de la fracción valvas producida por compactación y pérdida de aire, la conductividad del medio es menor, siendo mayores los tiempos necesarios para que la temperatura alcance  $x^\circ\text{C}$  en un tiempo determinado.

Nuestros cálculos de duración y nuestro modelo de replicación de los resultados experimentales se han basado en  $E = 0.10$  y  $E = 0.20$ , demostrando que se adaptan bien a la realidad (March y Ferreri 1987, 1988 e informe preliminar de beca de iniciación). Si proponemos una mayor compactación, el tiempo de duración mínima del encendido para alcanzar una temperatura determinada en un punto del conchero se prolongará, pero en lo que respecta al área calcinada que es la que más nos interesa variará de manera escasamente significativa (ver relación Tiempo de encendido vs profundidad de las alteraciones).

Los cambios en el interior del conchero son mayores, pero se dan dentro de la escala de transformación de las valvas definida por rangos de color y temperatura. En este caso todas las temperaturas alcanzadas a los 0.04 m de altura del conchero estarían dando como resultado un área de coloración marrón.

Cabe recordar aquí que en los fogones arqueológicos podemos registrar en la mayoría de los casos el área calcinada, no habiendo sido destacable la observación de las otras áreas de coloración, por lo que el área de calcinación es considerada mucho más significativa y son sus variaciones las que inciden directamente en la interpretación arqueológica.

Si tenemos en cuenta los informes sedimentológicos del sitio Túnel 1 (Etechichuri y Gualzetti, (9) en la capa D la esfericidad de los clastos pséfiticos que la conforman estaría entre:

$$\phi_s = 0.3 \text{ y } 0.5 \text{ en un } 57\% \text{ de la muestra.}$$

Con lo que la porosidad de los medios reales de Túnel 1 según Perry y Chilton (6) se daría entre:

$$n = 0.55 \text{ y } 0.78$$

Tenemos para el conchero siguiendo nuestras definiciones en su estado actual y con los procesos post-depositacionales que hayan ocurrido una fracción de valvas/aire:

$$E = 0.2 \text{ a } 0.4$$

Estos resultados nos indican que las variaciones de  $E$ , además de afectar escasamente el modelo, son poco significativas a través de los años (en este caso 6000 años aprox.) aún suponiendo fenómenos de compactación y modificación del

conchero. Por otra parte, hay que recordar que entre estos dos  $E$  0.2 y 0.4 las variaciones son menos significativas (ver más arriba).

El efecto que produce el cambio en la fracción valvas/aire puede ser apreciado de diferentes maneras. En este sentido podemos apreciar también como influye  $E$  sobre las profundidades alcanzadas por determinadas temperaturas o sobre el tiempo necesario para que se produzca una modificación en la coloración de las valvas.

En este sentido podemos apreciar en primer lugar (gráficos números 3 y 4) la profundidad de penetración para  $475^{\circ}\text{C}$  y para  $750^{\circ}\text{C}$ , que son las temperaturas a las que se forman el área gris y el área calcinada respectivamente. Estos gráficos permiten observar qué penetración alcanzarán ambas áreas de coloración. La desaparición momentánea de las curvas de temperatura para el interior del conchero entre las 4 y 5 horas se debe a la baja temperatura de la condición de borde durante el transcurso de la experiencia (recordemos que estamos utilizando las temperaturas de la experiencia número 13).

Ante todo lo que se observa es que la penetración de esa área de coloración es mucho mayor con  $E = 0.1$  que con mayores porcentajes de valva.

Se puede apreciar en los gráficos nuevamente que la diferencia predicha entre  $E = 0.10$  y  $0.20$  es mayor que la previsible entre  $E = 0.30$  y  $E = 0.50$ .

Para  $475^{\circ}\text{C}$  en los concheros experimentales la variación en la penetración del área de coloración en función de  $E$  sería de 1.5 cm (nuestro límite de precisión al excavar es de 1 cm), mientras que en los arqueológicos, siguiendo las variaciones de  $E$  (entre  $E = 0.2$  y  $0.4$ ), sería de 0.5 cm, es decir por debajo del límite apreciable (ver gráfico número 3).

Para  $750^{\circ}\text{C}$ , la diferencia es inapreciable entre 0.1 y 0.2 cm, con lo cual aún variando nuestro  $E$  en el modelo estaríamos actuando dentro de los datos dados por la excavación de los fogones. Esto permite decir que, en cuanto a la predicción del espesor de las áreas de coloración, el modelo posee resolución altamente satisfactoria (ver gráfico número 4).

En lo que respecta al tiempo necesario para que una coloración (o un umbral de transformación a una temperatura dada) sea alcanzado a una profundidad determinada, siempre en relación a las variaciones de  $E$ , podemos apreciar el

grado de precisión de los cálculos en los gráficos 5 y 6.

En el gráfico número 5 podemos observar que, a medida que aumenta la fracción de valvas existente en el conchero, se necesita más tiempo para arribar a una profundidad dada hasta el umbral de 475 °C (cambio a una coloración gris).

Para los concheros experimentales, es decir, con un buen estado de conservación de las valvas y con una compactación baja, que puede variar entre  $E = 0.1$  y  $E = 0.2$  la diferencia en función de esa diferencia llegaría por ejemplo a 1 h sobre 12, es decir, un 8% aproximadamente. En este caso (entre  $E = 0.10$  y  $E = 0.20$ ) podríamos decir que el fogón estuvo prendido entre 5 h 30 min. y 6 h 30 min. según haya sido su compactación.

Para el caso de los fogones arqueológicos cuyo rango de variación en compactación cubre entre  $E = 0.2$  y  $E = 0.4$ , la diferencia sería menor; 50 min sobre 12 horas, es decir, un 6%. En este caso el fogón habría podido estar prendido entre 6 h 20 min y 7 h 30 min. Todo esto basándonos sobre el volumen del área gris, en la que los errores de cálculo son mayores.

En el caso del área calcinada blanca, cuyo umbral de aparición es de 750°C (Gráfico número 6), todos los cálculos coinciden en una duración mínima de 6 horas, lo que da para el modelo en este tipo de configuración una precisión alta dentro de la escala de observación arqueológica posible (1 cm). De esta manera podemos apreciar que los límites de determinación de tiempos de encendido serán más precisos, de conservarse las áreas de calcinación (umbral de 750°), ya que de conservarse solamente las áreas alcanzadas a temperaturas inferiores, la precisión sería menor.

En el sentido de las variaciones de  $E$  un error del 6% en 30 días por ejemplo sería de aproximadamente 2 días.

## LA TEMPERATURA ALCANZADA POR LA ESTRUCTURA DE COMBUSTION

La temperatura alcanzada por la estructura de combustión es clave en todo el proceso de transmisión del calor. Según sea dicha temperatura, variará la temperatura interna de nuestra unidad de acumulación de valvas y del conchero en general. A su vez, las modificaciones ocasionadas en el medio por estas temperaturas (cambios de estado, coloración, etc.) se darán a diferentes

distancias del centro del calor. En el registro arqueológico encontramos estas modificaciones del medio; en el caso de valvas, las más apreciables son los cambios de coloración debidos a transformaciones físico-químicas producidas por la temperatura. Hasta el momento hemos reconocido cuatro umbrales de transformación siguiendo la coloración de las valvas que se dan uniformemente: (10)

- a) 250°C las valvas toman una coloración marrón
- b) 475° C las valvas toman una coloración gris oscura
- c) 650°C las valvas toman una coloración gris clara
- d) 750°C las valvas toman una coloración blanca.

Dichos cambios de coloración nos han permitido determinar las temperaturas alcanzadas por las valvas tanto experimentales como arqueológicas, permitiéndonos a su vez conocer las temperaturas aproximadas alcanzadas por los episodios de combustión arqueológicos.

Como se puede apreciar, hay un amplio margen de temperaturas entre umbral y umbral. Por otra parte a través de las valvas de *Mytilus* y *Aulacomyas* conocemos como umbral máximo el de los 750°C.

Es cierto que estos umbrales pueden ser precisados siguiendo otros métodos (Termoluminiscencia, (11); difracción de rayos "X", (12); etc.), que permiten inferir temperaturas más precisas pero los mismos se han aplicado sobre otros tipos de materias, como las rocas, otros tipos de suelo (arcillas, limos, etc.) y hasta hueso; por el momento, discutiremos en base a los umbrales presentados.

El modelo que hemos desarrollado permite conocer, suponiendo una temperatura de superficie constante o inconstante, cómo deben darse los fenómenos de transformación siguiendo las temperaturas alcanzadas en el interior de las acumulaciones de valvas. Está claro que dichas modificaciones serán sustancialmente diferentes según sea la temperatura alcanzada por el fogón cuando fue encendido.

Siguiendo este razonamiento, podemos inferir que hay una temperatura mínima a la que no se producen cambios observables a simple vista (menos de 250°C) y una temperatura máxima a partir de la cual no se observan nuevos cambios

(dentro de los umbrales de temperatura que pueden ser alcanzados por este tipo de estructuras, ya que en el caso de un horno de fundición la temperatura sería diferente): 750°C.

A través del registro arqueológico podemos inferir cuál fue la temperatura alcanzada por la estructura de combustión, y se la proponemos al modelo como temperatura máxima constante hasta lograr replicar la transformación hallada en el registro.

El problema se presenta a partir de las máximas temperaturas conocidas, o dentro de la amplitud térmica existente entre cada umbral.

Por un lado, cabe señalar que en casi todos los episodios de combustión arqueológicos y experimentales analizados hasta el momento las temperaturas de superficie han alcanzado los 750°C.

Por otra parte, se ha establecido experimentalmente (hasta el momento) que las temperaturas máximas que se pueden alcanzar en un fogón al aire libre encendido sobre un suelo de este tipo oscilan alrededor de los 1050°C.

Ahora bien, al calcular el tiempo mínimo de duración del encendido de una estructura de combustión arqueológica, partimos del dato concreto dado por la coloración de las valvas arqueológicas y de los datos experimentales, a través de los cuales, hemos establecido una temperatura promedio de 850°C.

No obstante ello, esta temperatura promedio es insuficiente ante determinadas geometrías (formas de los concheros) del medio para alcanzar las profundidades de alteración registradas. Tal es el caso de Shamakush X, para el cual hubo que establecer una temperatura promedio de 1000°C para alcanzar una zona de calcinación de 30 cm de espesor.

Es por ello que presentaremos ahora un ejemplo de cómo varían las profundidades de penetración de las áreas de coloración según varíe la temperatura superior, manteniendo E constante (= 0.20) para un fogón que estuviera encendido a temperatura constante durante 10 h.

Podemos apreciar en los gráficos 7 y 8 las profundidades alcanzadas por las curvas de temperatura 475°C y 750°C según fuera la temperatura de superficie.

Se puede observar que la profundidad alcanzada por cada área de coloración se incrementa a medida que aumenta la temperatura de superficie. En este sentido, del gráfico 7 se desprende que la profundidad máxima que alcanzará el área de color gris será, para una experiencia de

10 horas de duración a 750°C, de 5.5 cm mientras que para la misma duración y 1050°C será de 9.5 cm. (ver gráfico número 7).

Esta diferencia en profundidad se trasunta también en el tiempo necesario para que una coloración alcance una profundidad determinada. Por ejemplo, para alcanzar los 4.5 cm de espesor se necesitan un mínimo de 3 horas y un máximo de 7 horas en función de la temperatura de superficie. Es decir que, si desconociéramos de manera absoluta las temperaturas alcanzadas por el fogón arqueológico, por arriba de 750°C tendríamos por ejemplo, un margen de error de 4 h en 10 h el cual es un margen de error considerable si sólo tuviéramos como información el área de coloración que aparece a los 450°C.

Para el caso de la expansión del área de calcinación que se obtiene a 750°C tendríamos que alcanzará un espesor máximo de 1.5 cm si la temperatura de superficie es de 850°C y de 4 cm si la temperatura de superficie llegara a 1050°C (ver gráfico número 8). Se sobreentiende que al calentarse a 750°C dicha temperatura no avanza hacia el interior del conchero. Vemos como la diferencia se ha reducido considerablemente.

En lo que respecta al tiempo necesario para que se alcance una determinada profundidad, por ejemplo 1 cm de calcinación, la variación sería la siguiente: un mínimo de 1 h a 1050°C y un máximo de 8 h a 850°C de duración. Nuevamente nos encontramos ante una incertidumbre considerable: 7 h.

Para atacar este problema, en primer lugar hay que destacar que la relación entre la geometría del sistema (idealización geométrica de la experiencia número 13) y la temperatura de borde son elementos claves. En este punto no debemos guiarnos sólo por los umbrales de certidumbre. Recordemos que generalmente partimos del registro arqueológico con dos datos: el espesor de las áreas calcinadas y la temperatura alcanzada por el fogón. Al conocer las temperaturas alcanzadas por otros indicadores como las valvas, rocas, huesos, tierra calcinada, etc., podemos precisar mucho más los datos que los que nos dan las valvas como indicadores. Pero, por otra parte, conociendo la geometría de la deposición de valvas y teniendo en cuenta estos cálculos, podemos deducir por ejemplo (suponiendo que nuestra geometría y la arqueológica fueran las mismas) que: (ver gráfico 7 y 8).

a) 750°C no se producirán modificaciones en el área calcinada, la cual será siempre superficial;

b) la máxima profundidad que puede alcanzar el área de calcinación a 850°C es de 1.8 cm; si su espesor es mayor habría que suponer temperaturas de superficie más altas, con lo que el margen de error se reduciría a las variaciones entre 950°C y 1050°C;

c) si el área calcinada superara los 3 cm de espesor la temperatura de superficie debió haber alcanzado más de 950°C, con lo que el margen de error se reduciría nuevamente.

Por repeticiones experimentales sabemos que la temperatura promedio alcanzada en los fogones experimentales es de 850°C con lo que tenemos una temperatura de partida para proponer en forma relativamente segura (1 y 2).

Podemos actuar a la inversa: ningún fogón que tenga como temperatura de borde constante 1050°C podrá tener menos de 1 cm de alteración en 1 hora ni menos de 2.5 cm en 3 h 40 min. Con esto invertimos el razonamiento. Todo aquel fogón que haya tenido 2.5 cm de alteración habrá estado encendido como mínimo 3h 40 min a 1050°C, y como máximo 6 horas a 950°C, siendo ésta la temperatura mínima para alcanzar dicha transformación con toda certeza y sin error.

Resta por consiguiente acentuar la investigación en los métodos desarrollados para conocer las temperaturas alcanzadas así como para controlar en la excavación el espesor de las áreas de coloración. Esto permitirá obviar los problemas ocasionados por la variabilidad de la temperatura de borde.

## EL MEDIO EN QUE SE DA LA CONDUCCION Y SU RELACION CON LA PERDIDA DE CALOR HACIA EL AMBIENTE

Los concheros experimentales y los arqueológicos acumulan calor en su interior al ser calentados. Este calor no permanece encapsulado en el conchero como si éste fuera un medio cerrado, sino se propaga hacia el exterior, es decir hacia el ambiente.

En el modelo unidimensional desarrollado originalmente no se tenía en cuenta esta pérdida de calor (1). Al desarrollar el modelo bidimensional se dotó al modelo de la capacidad de calcular esta pérdida de calor a través del número de Biot (2). Dicho número de Biot establece los coeficientes de pérdida de calor para una temperatura ambiente dada (13). Por ejemplo, un Biot

equivalente a 0 implica que el conchero no pierde calor hacia el ambiente, mientras que un Biot 100 implica que la pérdida de calor es instantánea (no se llega a modificar la temperatura ambiente que circunda al fogón). En los fogones experimentales se aplica la temperatura ambiente conocida mientras en los arqueológicos se aplica la media anual dado que no conocemos realmente la temperatura ambiente existente en el momento en que se encendió cada episodio de combustión. La pérdida de calor afecta, más que a las temperaturas en el interior de la acumulación de valvas, a las temperaturas de superficie alrededor del fuego, es decir a las condiciones de borde del cálculo a desarrollar.

Para mostrar en qué grado la pérdida de calor hacia el ambiente afecta al conchero y a las temperaturas alcanzadas en su interior y en la superficie, hemos hecho el estudio paramétrico del sistema alterando sólo el número de Biot y manteniendo estables la temperatura de superficie y el E del mismo ( $E = 0.20$ ).

En los gráficos 9 y 10 se pueden observar curvas de temperaturas sobre el eje de la conducción del calor a diferentes alturas y con diferentes números de Biot. El gráfico número 9 muestra que a los 0.04 m de altura en el interior del conchero a partir del humus se superponen las curvas de temperaturas resultantes de aplicar diferentes números de Biot. Como se puede apreciar, la diferencia es casi nula aún pasando de un Biot 100 a un Biot 0 (ausencia de pérdida de calor comportamiento adiabático). El mismo fenómeno se aprecia a 0.085 m de altura caso en el que no se aprecian diferencias de ningún tipo (gráfico 10). Esto nos indica que ante esta geometría (recordemos que siempre estamos efectuando los cálculos sobre la idealización geométrica de la experiencia 13) (ver figura A) la pérdida de calor hacia el ambiente no es significativa en términos de transmisión del calor ni en lo que respecta a las áreas de coloración.

Donde la situación cambia es en la superficie del conchero. Los gráficos 11, 12 y 13 muestran cómo se comporta la temperatura en la superficie del conchero a lo largo de un radio del mismo. En el gráfico 11 se ve que las temperaturas a diferentes tiempos decaen rápidamente cuando se termina la superficie ocupada por el fuego (0.15 m), es decir el radio del fuego. Estas caen a 0.05 m de distancia del límite del fuego a la temperatura ambiente (con Biot 100 el coeficiente de pérdida es más alto).



Gráfico número 1

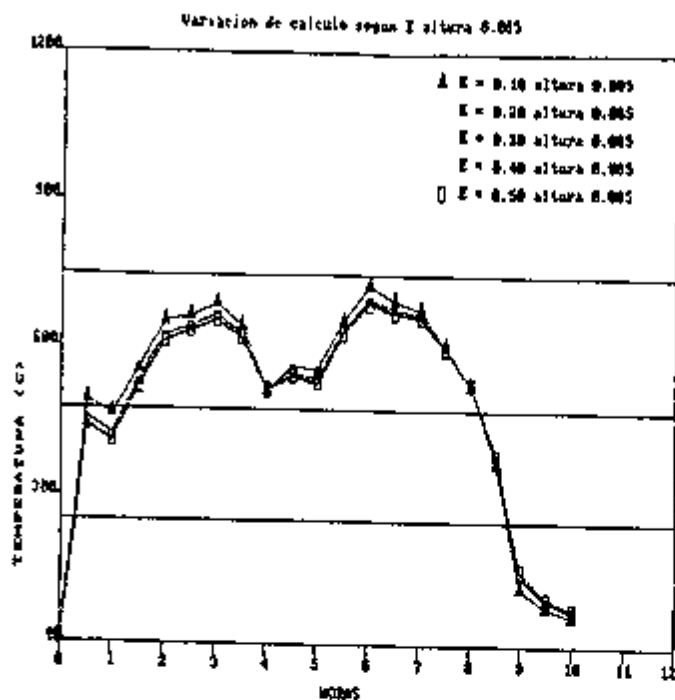


Gráfico número 2

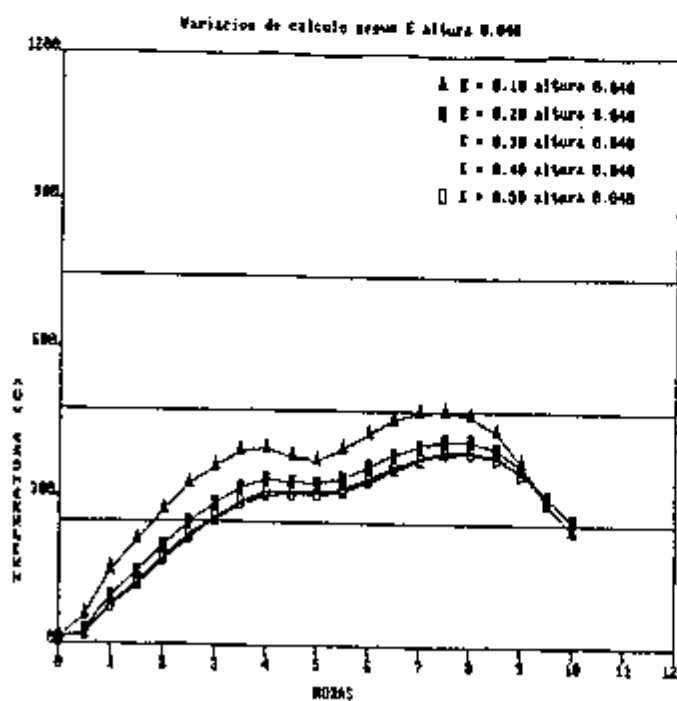


Gráfico número 3  
Variación de Cálculo según E

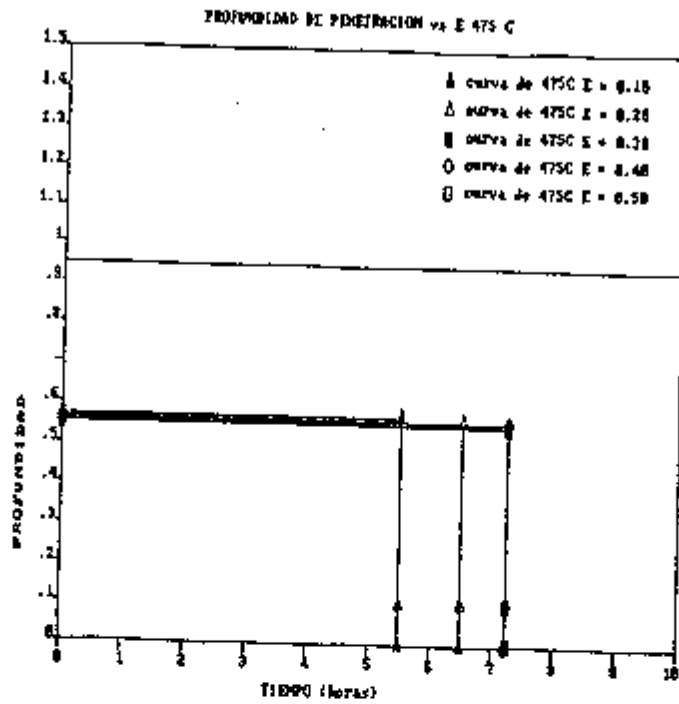


Gráfico número 4  
Variación de Cálculo según E

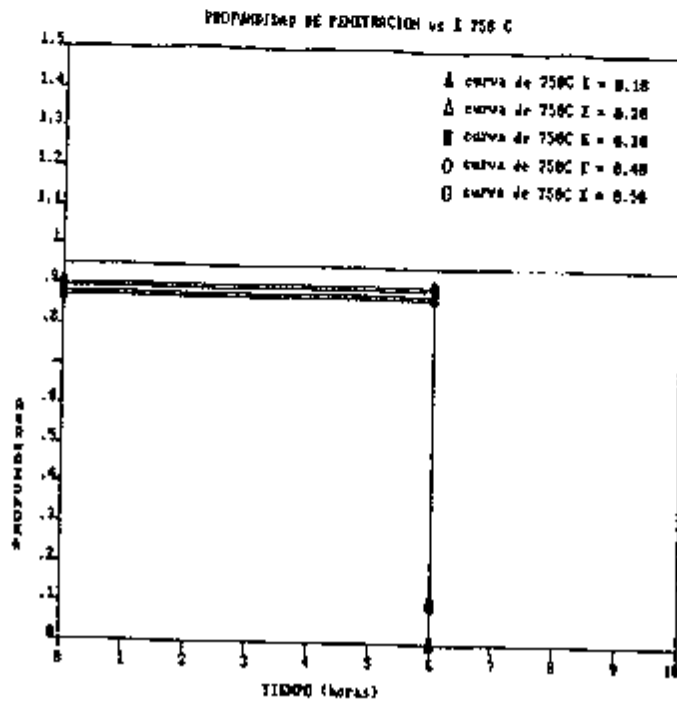


Gráfico número 5  
Variación de Cálculo según E

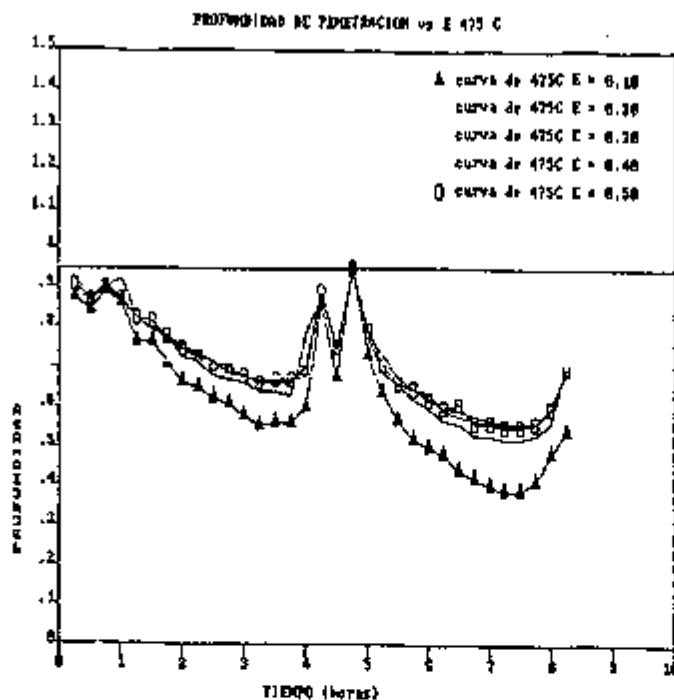


Gráfico número 6  
Variación de Cálculo según E

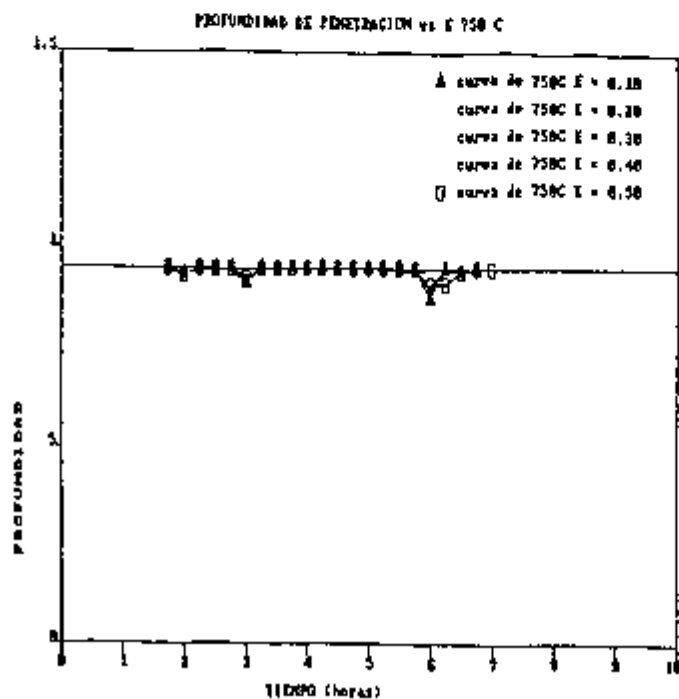


Gráfico número 7

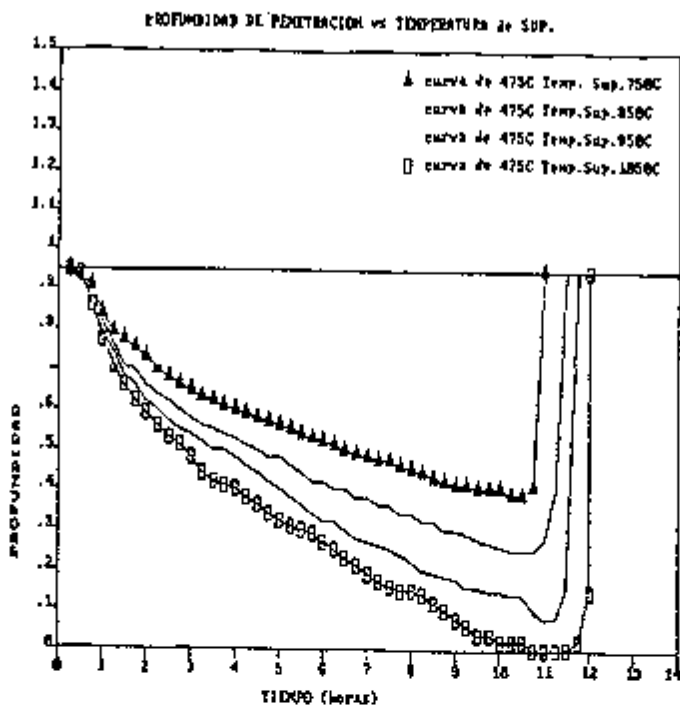


Gráfico número 8

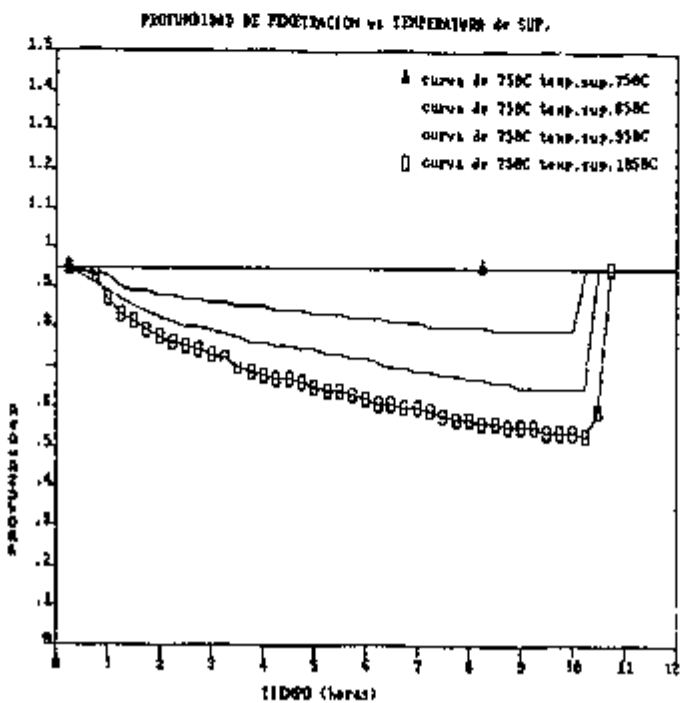


Gráfico número 9

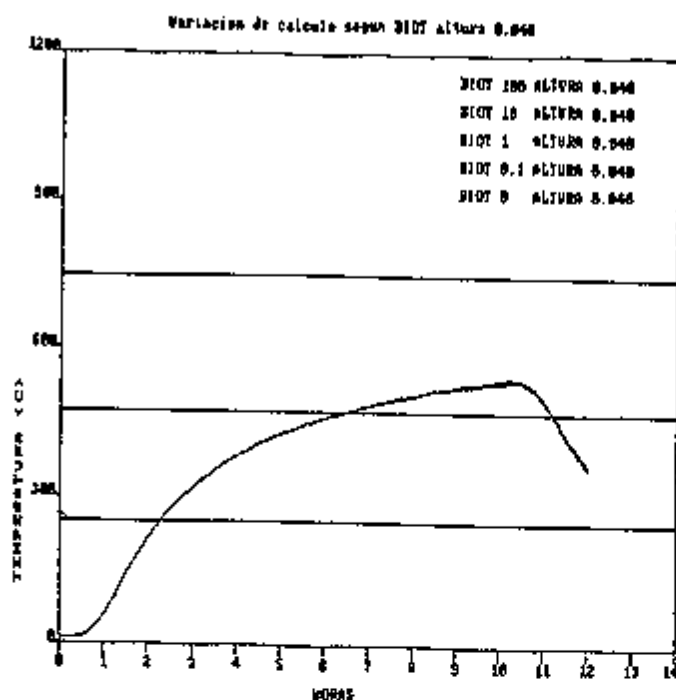


Gráfico número 10

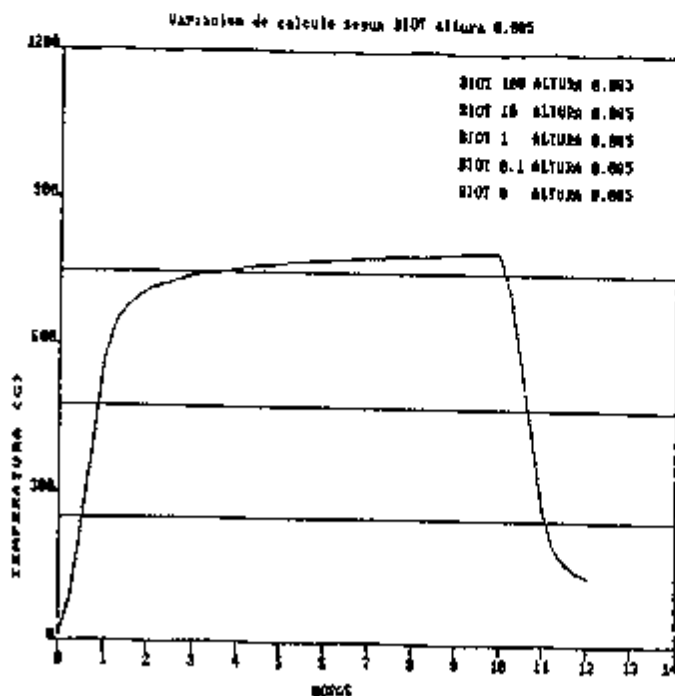


Gráfico número 11

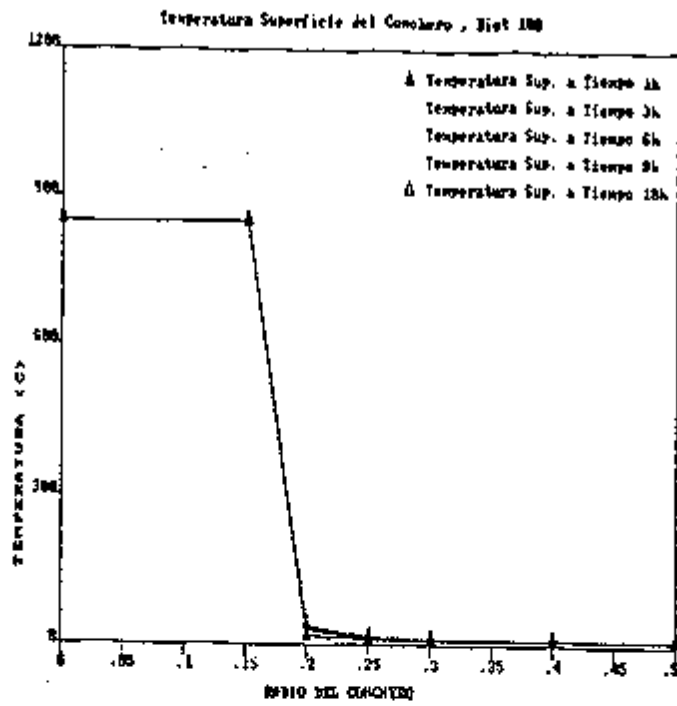


Gráfico número 12

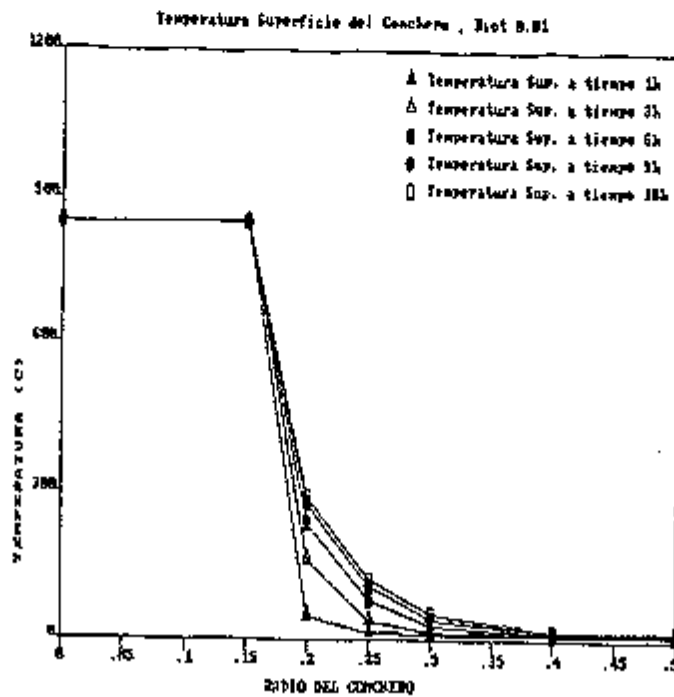


Gráfico número 13

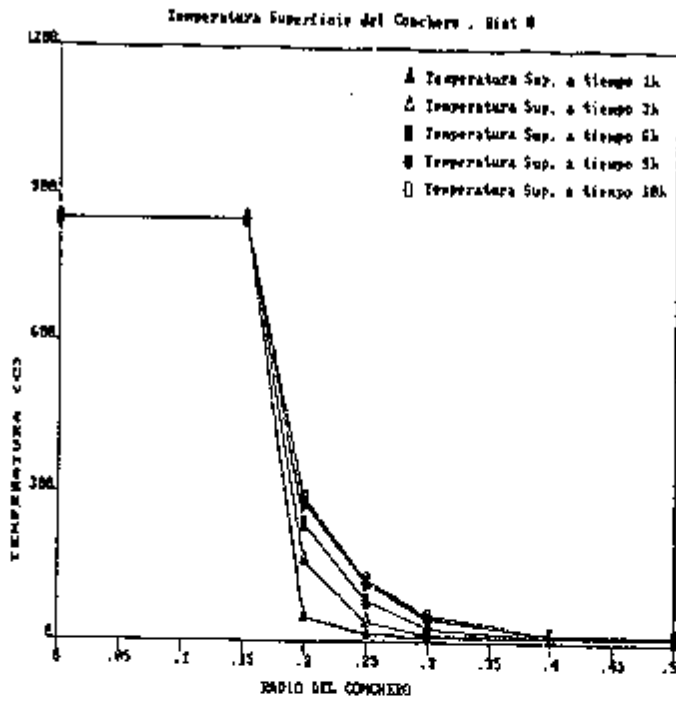


Gráfico número 14  
Profundidad alcanzada al alcanzar el Estado Estacionario

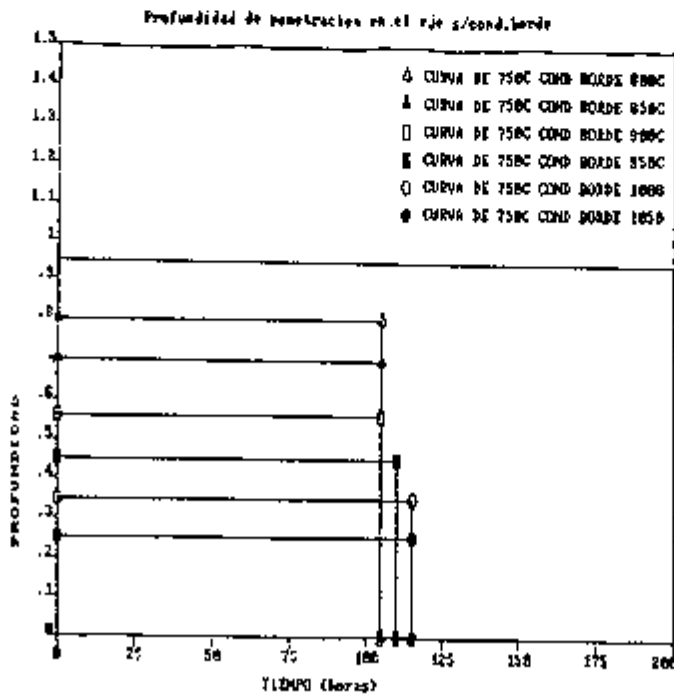


Gráfico número 15  
Comportamiento Térmico

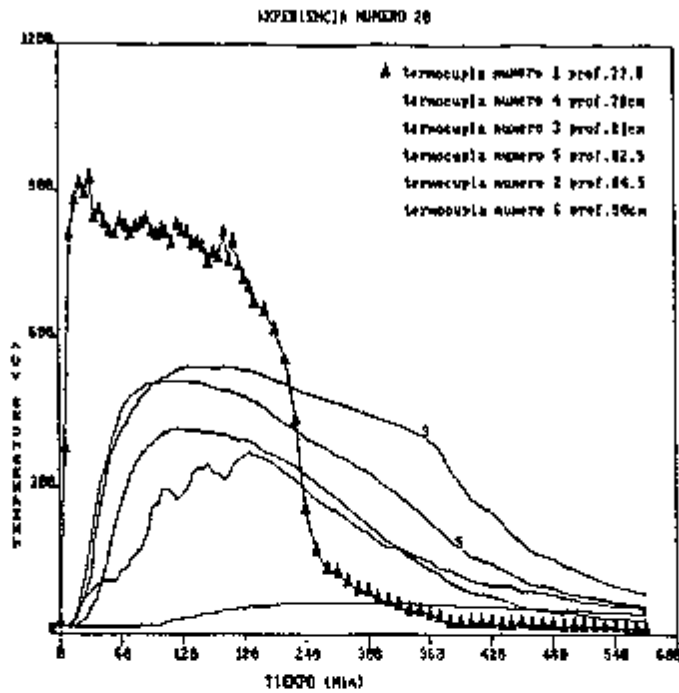
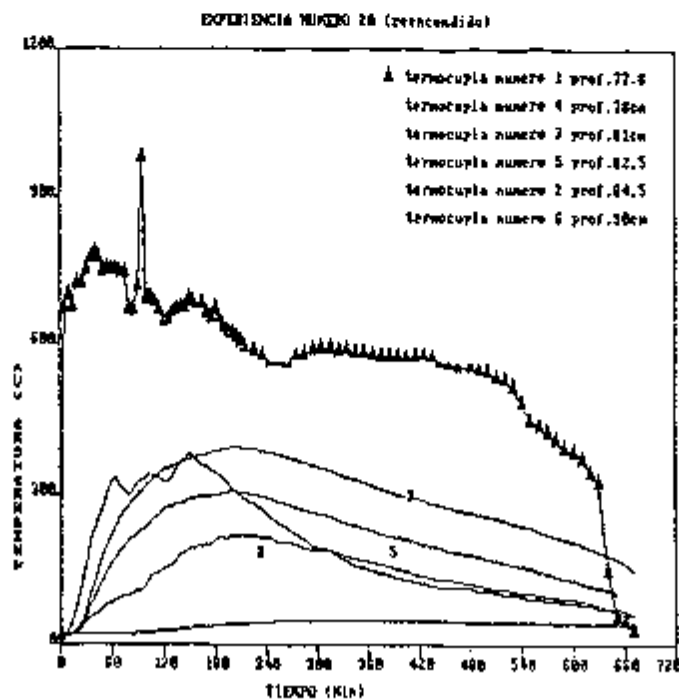


Gráfico número 16  
Comportamiento Térmico





En el gráfico 12 se puede apreciar la misma situación con un Biot = 0.01. Con el transcurso del tiempo hay una zona de la superficie del conchero, periférica al fuego, que incrementa su temperatura más allá del radio del fuego por la transmisión del calor acumulado en el interior del conchero hacia la superficie.

Es en esta zona periférica al fuego que se forman las áreas de coloración en planta que podemos apreciar alrededor de las áreas calcinadas en la superficie termoalterada del conchero. Podemos deducir entonces que el número de Biot, más que influir sobre el espesor de las áreas de coloración, no modifica sustancialmente las temperaturas interiores del conchero en el eje de la conducción del calor, sino influye sobre la superficie ocupada por las áreas de coloración hacia los límites de la acumulación de valvas en la superficie.

Un número de Biot = 0.01 es tan escasamente significativo para esta geometría que en el gráfico adiabático (gráfico número 13), es decir, con Biot = 0, se observa que las curvas de temperaturas en superficie se comportan de igual manera que las del gráfico anterior.

Esto significa que, a medida que aumente la pérdida de calor hacia el ambiente, el ancho en planta de las áreas de coloración se verá reducido significativamente. Cabe recordar que en el caso de Shumakush X las áreas de coloración presentaban bordes que subían en una recta casi perpendicular hacia la superficie.

De todas formas, la pérdida de calor es escasamente significativa para el presente ejemplo en lo que respecta al cálculo del tiempo de duración de cada fogón.

## EL ESTADO ESTACIONARIO

El estudio del estado estacionario en la conducción de nuestro medio nos permite por una parte, conocer cuales serán los rangos de cálculo del modelo, es decir, cuales son los tiempos mínimos de encendido que podemos determinar, (este fogón estuvo prendido a temperatura constante durante un tiempo mínimo de "X" horas) y a partir de qué momento ya no podríamos estimar dicha duración mínima a temperatura constante. Por otra parte, nos permite inferir las temperaturas que alcanzó el fogón si carecemos de otra vía para hacerlo.

De esta manera conocer el tiempo necesario para que nuestro sistema (la unidad de acumula-

ción de valvas apoyada sobre humus) alcance el estado estacionario acota los problemas de rango que hemos señalado en los puntos anteriores.

En el gráfico número 14 podemos apreciar los tiempos necesarios para que el sistema alcance el estado estacionario a distintas temperaturas constantes, así como la profundidad alcanzada por el área de calcinación en el momento en que el sistema entra en estado estacionario.

Como podemos apreciar los tiempos en que se alcanza el estado estacionario son semejantes para una condición de borde que vaya entre 800° y 900°C. Una acumulación de valvas que presente nuestra geometría y que tuviera un fogón encendido a temperatura constante entre esas temperaturas alcanzaría dicho estado estacionario a las 105 horas. Esto significa dos cosas: que por un lado si el fogón arqueológico hubiera alcanzado estas temperaturas de borde y hubiera tenido una geometría similar el modelo sólo permitiría conocer la duración mínima de ese fogón entre las 3 y las 105 horas (4.3 días aprox.) momento a partir del cual ya no podríamos inferir cuanto más tiempo estuvo encendido.

De igual manera son semejantes los tiempos en que se alcanza el estado estacionario a 1000° y 1050°C, 120 horas. En este caso nuestro rango de cálculo oscilaría entre 3 horas y 5 días.

Este sería el rango de cálculo final para este tipo de geometría.

Ahora bien, si la temperatura alcanzada por el fogón arqueológico fuera desconocida y nos encontráramos con un episodio de combustión encendido sobre una geometría similar podríamos inferirla a través del modelo de la manera siguiente:

Una estructura de combustión que haya quemado más de 1.5 cm de conchero subyacente, debió haber estado encendida a más de 800°C. Una que haya quemado más de 5 cm de conchero debió haber alcanzado una temperatura de borde superior a los 950°C y así respectivamente.

De esta manera se acotarían los problemas relacionados con la temperatura de borde de los fogones arqueológicos descartando para la inferencia del tiempo mínimo de encendido aquellas temperaturas a las cuales no pudiera ser alcanzado el espesor máximo de calcinación. (ver supra temperatura de superficie).

Sabremos también en qué casos desconfiar del dato arqueológico en torno a la potencia de la alteración ya que podríamos llegar a encontrarlos

con un imposible desde el punto de vista de la física (por ejemplo si en el último caso encontramos que el conchero arqueológico se haya totalmente calcinado).

Así, podremos finalmente conocer con mayor precisión el tiempo mínimo de encendido de las estructuras de combustión arqueológicas.

## EL PROBLEMA DE LOS REENCENDIDOS

Para estudiar el problema de los reencendidos desde un punto de vista estrictamente arqueológico (qué evidencias quedan de los mismos) y a su vez analizar cómo los reencendidos pueden afectar nuestro modelo matemático se realizaron este año durante la campaña experimental dos experiencias sobre concheros.

En la primera encendimos un fogón sobre un conchero similar al de los años anteriores, lo dejamos apagar (Experiencia número 20 Gráfico 15) y al otro día encendimos un nuevo fogón sin mover las termocupias de su lugar, (Experiencia 20 bis Gráfico 16).

En ambos casos fue controlada la temperatura de superficie y el fogón resultante fue excavado al día siguiente de finalizado el segundo episodio de combustión. Como se comprenderá, sólo podemos conocer en lo que respecta a las áreas de coloración el resultado de la acción de los dos fogones, desconociendo en el momento de excavar si el resultado final se debía al primero o al segundo.

La idea era observar si se producían cambios en la conductividad del medio ante la alteración sufrida por las valvas al ser expuestas al fuego, de manera que en los casos de fogones de larga duración, ellos pudieran influir en los resultados de cálculo de manera significativa.

Al realizar los cálculos sobre el conchero experimental se comprobó que teníamos algunos problemas en el cambio de fase, es decir en el cálculo de las temperaturas sobre el humus subyacente. Si bien las temperaturas predichas eran razonablemente aceptables a 10 cm de profundidad, en el humus no lo eran así en la zona cercana al cambio de fase. Nunca hasta el momento nos habíamos encontrado con este problema, ya que ninguna de las termocupias utilizadas con anterioridad había registrado la temperatura a 0.03 m por debajo de la superficie. A raíz de ello hemos tenido que diseñar un nuevo modelo de cálculo para esta fase (humus) el cual se encuentra en estos momentos en desarrollo. El proble-

ma de los reencendidos no puede ser atacado sin definir este problema, por lo tanto esta parte del trabajo será motivo de un trabajo próximo.

## LAS TEMPERATURAS ALCANZADAS POR EL FOGON DE SHAMAKUSH X

### El caso de Shamakush X

La temperatura promedio (850°C) no ha alcanzado en algunos casos (Shamakush X) como para generar las áreas de coloración detectadas arqueológicamente, lo que nos indica que ciertamente la temperatura alcanzada por dicho fogón fue superior. Una vez alcanzada la temperatura mínima necesaria para alcanzar dicha modificación (950°C) nos queda un umbral de incertidumbre que está dado por las diferencias en el comportamiento del medio entre esta temperatura y la máxima temperatura registrada experimentalmente, que se considera que puede ser mantenida constante por un tiempo considerable (1000°C) (la máxima conocida en picos de temperatura es 1050°C aprox.).

Se puede señalar entonces que la duración mínima de un episodio de combustión deducida a través del modelo varía según sea la temperatura inferida del registro arqueológico para ese episodio de combustión. En el caso de Shamakush X a 950°C la duración mínima sería de 50 días mientras que a 1000°C sería de 20 días presentando la siguiente curva de distorsión: (ver gráfico número 17).

De esta manera el fogón del sitio Shamakush X debió haber estado encendido entre 20 y 50 días como mínimo, diferenciándose claramente de otros fogones de muy corta duración (por lo general no superan los 4 a 5 cm de espesor de alteración).

Este ejercicio se puede repetir calculando la amplitud temporal de la duración mínima del encendido que puede ser determinada sobre este tipo de suelo a través del modelo, a partir de la temperatura mínima conocida (800°C) para alcanzar el mínimo espesor de transformación detectable arqueológicamente, hasta la temperatura máxima conocida (1000°C) y el máximo espesor de transformación observable para un conchero "X" similar a Shamakush X. Este ejercicio nos brinda el siguiente rango:

3 horas a 800°----- 1 cm de alteración

50 días a 1000°----- 35 cm de alteración

Esto significa que en el sitio Shamakush podremos conocer la duración de fogones hasta los 50 días, tiempo en el que en condiciones normales se alcanza el estado estacionario.

Se debe recordar que los tiempos de encendido para cada espesor de alteración se modifican según sea la temperatura alcanzada por el fogón.

## CONCLUSIONES

El trabajo realizado hasta el momento sobre el desarrollo del modelo matemático numérico a través del estudio del comportamiento de sus parámetros, nos indica cuáles de ellos son significativos para nuestros cálculos y cuáles no.

Dos puntos a nuestro favor en este análisis son que la relación entre componentes de la fracción E (valva/aire) que conforma el conchero y la pérdida de calor hacia el medio (biot) son escasamente significativos para nuestros cálculos.

Las variaciones que se presentan en lo que respecta a E en los fogones arqueológicos están perfectamente acotadas por los estudios sedimentológicos y físicos. Esto nos permite extrapolar con confianza los cálculos realizados al contexto arqueológico.

Un llamado de atención representan los resultados obtenidos en los cálculos ante la variación de la temperatura de superficie, la que debe ser conocida con precisión antes de aplicar el modelo al contexto arqueológico. De esta manera podremos evitar los márgenes de incertidumbre que mencionamos más arriba.

Este problema será acotado. En el caso en que no conozcamos la temperatura alcanzada a través de análisis físico-químicos (difracción de rayos "X", termoluminiscencia, etc) se puede optar por un recurso como el análisis del estado estacionario de la geometría arqueológica inferida.

Pensamos en este momento de la investigación que quedan aún muchos pasos a dar para refinar los resultados y realizar una extrapolación valdada a la interpretación del registro arqueológico, pero sin duda creemos estar bien encaminados.

Los pasos a seguir serán:

- a) estudiar y definir el problema de los reencendidos,
- b) definir las propiedades de la interfase entre medios diferentes,

c) extrapolar el modelo y aplicarlo a la comprensión del registro arqueológico del sitio Túnel I.

## REFERENCIAS

MARCH, R. J. y FERRERI, J. C. 1989. "Sobre el estudio de estructuras de combustión arqueológicas mediante replications y modelos numéricos", en *Nature et Fonction des Foyers Préhistoriques*, Proc. of Colloque International de Nemours, Nemours, Francia. (1)

MARCH, R. J. y FERRERI, J. C. 1988. Inference of the minimum time of burning of archeological hearths. Inédito. (2)

ORQUERA, L. A. y PIANA, E. L. 1985, VI, VII Y VIII Campaña arqueológica en Tierra del Fuego: la localidad Túnel. Comunicación presentada ante el VIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Concordia. Pcia. de Entre Ríos. Argentina. (3)

MARCH, R. J. 1988 Informe preliminar de beca de iniciación CONICET. Inédito. (4)

ORQUERA, L. A.; PIANA, E. L. 1988. Composición tipológica y datos tecnomorfológicos y tecnofuncionales de los distintos conjuntos arqueológicos del sitio Túnel I. Tierra del Fuego. Rep. Argentina. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología. Tomo XVII. Buenos Aires. Argentina. (5)

PERRY, Robert H. y CHILTON, Cecil H. 1973. "Chemical Engineers Handbook" International Student Edition. Mac Graw and Hill International Book Company. London, England. (6)

KUNI, Daizo y LEVENSPIELD, Octavio. 1969. "Fluidization Engineering" John Wiley and Sons. Inc. New York. U.S.A. (7)

BEAR, Jacob. 1972. "Dynamics of fluids in porous media" American Elsevier Publishing Company, Inc. New York. U.S.A. (8)

ETCHICHURI, María del Carmen y GUALZETTI, J., 1986. Informe sedimentológico de muestras del sitio Túnel I, Inédito. (9)

MARCH, Ramiro. 1986. "Informe de beca de graduado. Universidad de Buenos Aires" Inédito. (10)

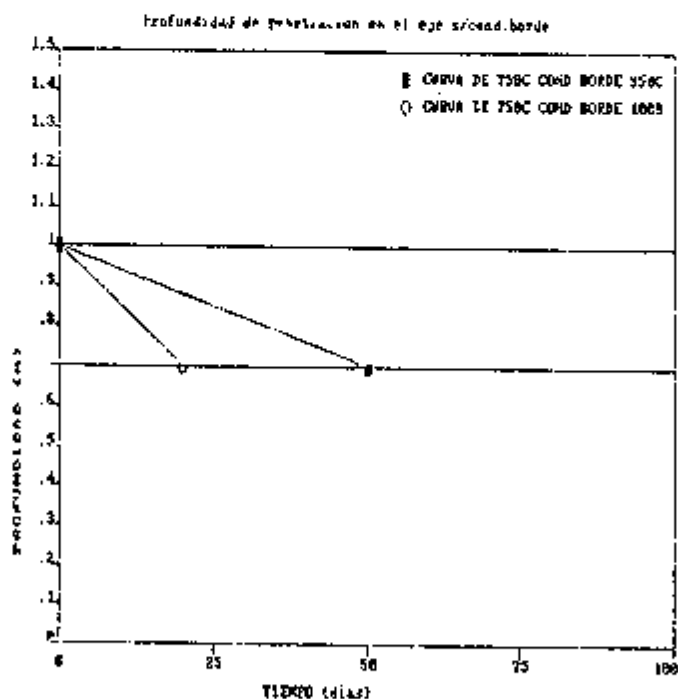
VALLADAS, Helene. 1984. Thermoluminescence de gres de foyers: estimation de leur température de chauffe. "Archeometry" 23.2. (11)

BAZILE, Frédéric; GUILLERAULT, Philippe; MONNET, Catherine; ONORATINI, Gerard.

1989. "Nouvelles approches des foyers paléolithiques: l'exemple de fontgrasse (vers Pont du Gard-Gard) "Actes du Colloque International de Nemours" Nemours, Francia. (12)

WELTY, James. R. 1978. "Engineering Heat Transfer. Si Version " John Wiley and Sons. Ed. New York, U.S.A. (13)

Gráfico número 17



# INTERES ARQUEOLOGICO DEL REGISTRO DE DISPONIBILIDAD ESTACIONAL DE RECURSOS COMESTIBLES POTENCIALES DE LA FLORA AUTOCTONA DE CHILE CENTRAL Y ELABORACION DE UNA MUESTRA DE REFERENCIA DE ESPECIMENES VEGETALES CALCINADOS

M. Teresa Planella O.  
Fernanda Palabella G.

Una de las variables que enmarcan y definen el hábitat indígena, es aquella que corresponde a la cubierta vegetal, que lo surte de recursos que son factibles de proyectar hacia distintos tipos de aprovechamientos: construcción de viviendas, elaboración de artefactos, combustión, etc., y el de alimentación, que es al cual se refiere este trabajo.

Los restos de alimentación de dicho origen, que se registran en los sitios de ocupación prehispánica en la zona central, por las condiciones ambientales de ésta, sólo se conservan a través del tiempo en estado de carbonización, lo cual dificulta la comparación de aquéllos con la vegetación actual.

Se implementó una investigación dirigida a cubrir dos problemas en relación a este tipo de dato arqueológico: el de su identificación, y el de la determinación de la época del año en que posiblemente fue recolectado y consumido el correspondiente vegetal. Se siguió una metodología adaptada a las posibilidades de las autoras, ateniéndose a indicaciones aportadas por Italo Serey, Carolina Villagrán y Mary Kalin, de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile.

Las etapas en que se desarrolló este trabajo, realizado entre 1987 y 1988, consistieron en lo siguiente:

1. Revisión bibliográfica, a partir del siglo XVI hasta la actualidad, de las especies sindicadas como comestibles en Chile central.
2. Colecta de una muestra de especies potencialmente comestibles (frutos, raíces, tallos, etc.) en tres áreas distintas: litoral, llano central y precordillera.
3. Confección de un registro calendárico de la disponibilidad del recurso en su estado óptimo de colecta (plena madurez y duración de ésta) denotando, cuando procede, sus condiciones para el almacenaje.
4. Preparación de un herbario, con fichas individuales de identificación, procedencia, fecha de

colecta y ocurrencia estacional de la maduración del fruto, etc.

5. Conservación de los frutos u otra parte comestible del vegetal, en fijador universal (FFA) dentro de recipientes de vidrio para su fácil observación.

6. Procesamiento de raíces, semillas, frutos, con el fin de obtener productos cuyo consumo ha sido registrado en antecedentes etnográficos (chichas, harinas, brebajes), y experimentación con otros para los mismos fines.

7. Calcínación de parte de los ejemplares de cada muestra, con la finalidad de obtener una colección de referencia con la cual puedan ser comparados los restos vegetales carbonizados que proceden de sitios arqueológicos.

En relación a las distintas etapas de esta investigación, se lograron los siguientes resultados:

- Se obtuvo una muestra de las especies comestibles señaladas como tales en la bibliografía consultada, faltando sólo algunas de ellas, y añadiendo otras que experimentalmente no muestran contraindicaciones al respecto de su consumo. Se confecciona un listado de ellas, que alcanzan a 46 en total.

- La recolección en distintas áreas de la zona central (costa, llano central, precordillera) ha permitido visualizar diferencialmente la presencia-ausencia de las especies comestibles en estos ámbitos, y establecer posibilidades de incentivos a la movilidad indígena e intercambio de productos.

- El recorrido sistemático con fines de colecta de especies, efectuado en distintas oportunidades, desde la línea de costa y por quebradas hacia el interior, ha hecho posible determinar una zonación espacial y altitudinal de la presencia de recursos vegetales en sectores del litoral.

- El registro calendárico a que fueron sometidos los frutos, de distintas especies en su período óptimo de colecta, señala indicadores importantes en relación a la disponibilidad estacional de

aquéllos, gravitando en el problema del uso alternativo de recursos, según sea la época del año, y en la necesidad de almacenaje para afrontar los períodos de carencia.

- La conservación de frutos y otros, en recipientes transparentes, a modo de muestra de referencia, permite al interesado reconocer las características de cada uno de los recursos, sin que éstos sufran deterioros.

- En relación a los procedimientos ciñéndose a las modalidades etnográficas, la obtención de productos derivados de frutos, raíces, semillas, constituye un proceso simple, sin mayores complicaciones, que es posible realizar con elementos rudimentarios. Se ha logrado además experimentar en la elaboración de productos no mencionados en las fuentes consultadas, con

buenos resultados en cuanto a consumo potencial.

- En cuanto a la obtención de una colección de referencia, de vegetales comestibles calcinados, es posible proponer su gran utilidad en la comparación de restos carbonizados de especímenes rescatados en los sitios arqueológicos. Las características particulares y diferenciales de estos ejemplares actuales sometidos a dicho proceso, pueden ser perfectamente observadas bajo condiciones de cierto aumento (microscopio, lupa), y confrontadas con aquellas de procedencia prehispánica, para establecer su identificación.

Todas estas muestras de referencia, tanto en conservación como calcinadas, están a disposición de aquellos investigadores que las requieran.

## RECOLECCION DE INVERTEBRADOS MARINOS EN EL PASADO PREHISTORICO DE UN SITIO COSTERO DE CHILE CENTRAL: PUNTA CURAUMILLA.

A. Jerardino W.\*

J.C. Castilla Z.\*

J.M. Ramírez A.\*\*

Investigaciones recientes han presentado al mariscador como un modificador de las comunidades de organismos marinos presentes en el intermarcal rocoso de Chile central. Por otro lado, la recolección de moluscos en Chile tiene un origen en poblaciones arcaicas de cazadores recolectores de fauna holocénica. De este modo, el objetivo del presente trabajo es el estudiar sistemáticamente el posible rol jugado por los habitantes precolombinos en su actuar como grupos de mariscadores - cazadores - recolectores en un sector particular de las costas rocosas de Chile central. El sitio prehistórico (conchal) está ubicado en Punta Curaumilla (33° 06'S, 71° 44'W). Se excavaron tres pozos de control de fauna en distintos puntos de este conchal prehistórico, definiendo niveles cada 0,1m. Se determinó la riqueza de especies recolectadas, número mínimo de individuos, estructura de talla, biomasa y cambio de estas variables en el tiempo. Se emplearon ecuaciones para calcular talla y biomasa a partir de distintas medidas de conchas de *Concholepas concholepas* ("loco"), *Fissurella* ("lapas") y placas de Chitones ("apretadores"). Las tallas medias de conchas se compararon entre los diferentes niveles mediante un análisis de varianza. Se estableció una secuencia cronológica del sitio a través

de dataciones radiocarbónicas y se determinaron las etapas culturales y tecnología presentes desde el inicio hasta el final de la ocupación del sitio.

Los resultados muestran una ocupación del sitio desde el período Arcaico Temprano (8790 +/- 110 A.P.) hasta finales del Alfarero Temprano (1190 +/- 80 A. P.). Las especies de invertebrados marinos extraídos en el pasado son casi las mismas especies intermareales explotadas actualmente por mariscadores de orilla en Chile central (carnívoro clave: "loco"; herbívoros: "lapas", "chitones" y *Loxechinus albus* ("crizo"). La intensidad de recolección varió a lo largo del tiempo, aumentando abruptamente hacia el 2800 A.P. aproximadamente, al inicio del Período Agroalfarero Temprano. Los resultados indican diferencias significativas ( $p > F$ , 0.00001) entre las tallas medias del loco y la especie de lapa *Fissurella limbata* ( $p > F$ , 0.0001 y  $p > F$ , 0.0018) entre los niveles de los tres pozos. Los ejemplares de mayor tamaño se localizaron en los niveles más profundos. De esta manera, podemos afirmar que existen sectores litorales particulares de la costa de Chile central que han soportado distintas presiones de deprecación por varios miles de años.

\* Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Ciencias Biológicas, Depto. de Biología Ambiental y de Poblaciones, Casilla 114-D Santiago, Chile.

\*\* Musco Sociedad Fonck, Casilla 951, Viña del Mar, Chile.

## MICROMAMIFEROS COMO INDICADORES DE PALEOAMBIENTES: VALIDACION PARA ESPECIES DE CHILE CENTRAL

Javier A. Simonetti.

Las reconstrucciones de paleoambientes basadas en vertebrados arqueológicos consideran los taxas como atributos o como variables. En este trabajo discuto el valor heurístico de ambos tipos de análisis en relación a la fauna de micromamíferos de Chile central y su sensibilidad para detectar cambios históricos en la abundancia de la vegetación arbustiva.

Un análisis de las afinidades de hábitat indica que la abundancia de algunas especies de micromamíferos está correlacionada con la cobertura arbustiva. Esto es, serían indicadores válidos para reconstruir paleoambientes. Sin embargo, la abundancia de estas especies cambia gradualmente. Así, aproximaciones que consideran solamente presencia/ausencia de taxa a través del tiempo no detectarían eventuales cambios en la vegetación aún cuando estos cambios existiesen. La aproximación basada en las variaciones en las abundancias de especies de micromamíferos sería más sensible a variaciones en la cobertura vegetal. Esta proposición se ejemplifica con un estudio de la arqueofauna de dos abrigos rocosos del Cajón del río Maipo.

Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago.  
Trabajo financiado por Fondecyt 407 (1987).