

## HISTORIA DE LA VEGETACION DE CHILE CENTRAL: SU RELACION CON EL CLIMA CUATERNARIO DE LA COSTA PACIFICA DE SUDAMERICA

Carolina VILLAGRAN y Rodrigo VILLA  
Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago, Chile

*History of the vegetation of Central Chile: its relationship with the Quaternary climate of the Pacific Coast of South America*

*Abstract: Due to its transitional character between the arid and semiarid Matorral formations of the north, and the temperate rainforest of the south, the vegetation of Central Chile (32-39° S) should reflect in a particularly sensitive way the major climatic fluctuations of the Quaternary. This paper discusses the vegetational history of these formations, emphasizing the effects of the glacial-postglacial cycle and their relationship with the paleoEnso.*

El clima actual de Chile Central (32-39°S) está principalmente regido por la influencia del Anticiclón Subtropical del Pacífico sur, cuyo centro promedio se localiza en torno a los 30°S y presenta un conspicuo ciclo anual de desplazamiento latitudinal. Las lluvias de invierno de la zona mediterránea de Chile Central están vinculadas a la posición más hacia el norte del Anticiclón, dentro de su ciclo anual. Este hecho favorece la actividad frontal asociada al cinturón de los oeste de las latitudes medias. Durante el verano, el desplazamiento hacia el sur del Anticiclón, y la contracción en el mismo sentido del cinturón de los oeste, genera condiciones secas en Chile Central (Aceituno, Fuenzalida y Rosenblüth 1990). Al norte de los 30°S las condiciones son áridas todo el año por la permanente influencia del Anticiclón, corriente fría del Perú y efecto de sombra de lluvia de los Andes. Solamente en los Andes del Norte Grande se presentan escasas lluvias de verano (100-300 mm), de fuente tropical. Al sur de los 40°S, lluvias de fuente oeste se distribuyen durante todo el año.

Adicionalmente, anomalías climáticas en Chile Central han sido relacionadas a fenómenos globales de la circulación atmosférica, como la Oscilación del Sur (OS). Durante la fase negativa de la OS, asociada a los eventos El Niño, la presión es anormalmente baja en el dominio del Anticiclón Subtropical del Pacífico sur. Esta situación ha sido vinculada con una tendencia hacia inviernos más cálidos y húmedos en Chile Central (Aceituno, Fuenzalida, Rosenblüth 1990).

En correspondencia con el carácter de transición entre dos sistemas climáticos contrastantes de Chile Central, su vegetación se caracteriza por una marcada heterogeneidad florística y fisionómica. Distintas Formaciones vegetales, desde xéricas hasta méxicas, se suceden latitudinalmente, en concordancia con el aumento de lluvias de norte a sur. A las Formaciones semiláridas del norte del área, constituidas por matorrales de espinosas y suculentas y sabanas de *Acacia caven* (30-33°S), suceden Formaciones de bosques y matorrales subtropicales de hoja dura (Bosque Esclerófilo, 32-37°S y bosques deciduos de *Nothofagus* 36-40°S), los cuales intergradan gradualmente hacia bosques

templado lluviosos en la Región de los Lagos (Bosque Valdiviano, 39-42°S). Adicionalmente, la presencia de dos cordilleras a lo largo del país, y la influencia de neblinas en el litoral, determina también una acentuada variación W-E de la vegetación, distribuyéndose las Formaciones más xéricas en el Valle Central. Numerosas taxa endémicos y comunidades relictas persisten discontinuamente en climas de cerros del litoral del Norte Chico y en la Cordillera de la Costa de más al sur, gracias a la mayor humedad disponible en estas áreas.

Por las características reseñadas, los cambios de la vegetación de Chile Central, deberían reflejar de manera particularmente sensible los cambios climáticos cuaternarios. En este trabajo se discute la historia de la vegetación de esta región, enfatizando los efectos de las fluctuaciones climáticas del último ciclo glacial-postglacial y su relación con la anomalía El Niño-OS. En la tabla 1 se destacan las características climáticas de Chile desde la última glaciación, de acuerdo a las evidencias geológicas postuladas por varios autores, y a continuación se discuten estas evidencias en relación con las comunidades prevalecientes en Chile Central durante este tiempo, de acuerdo a los registros palinológicos y otras evidencias biológicas.

TABLA 1: CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE CHILE DURANTE LA ÚLTIMA GLACIACION Y POSTGLACIAL

Región	Máximo Glacial	Tardiglacial	Pleistoceno-Holoceno y Holoceno Temprano	Holoceno Reciente	Referencias
Norte Grande 18-27°S	<u>Seco-frío</u>	<u>Húmedo-frío</u> (pp de Verano)	<u>Húmedo-cálido</u> (Andes) con desarrollo de suelos. <u>Arido-cálido</u> (Precordillera)	<u>Arido-frío</u>	7, 11
Norte Chico 37-32°S	<u>Arido-frío</u> (Andes) <u>Semiárido-frío</u> (Precordillera)	<u>Húmedo-frío</u> a <u>Húmedo-tibio</u> (con desarrollo de suelos)	<u>Húmedo-cálido</u> (Andes) con desarrollo de suelos <u>Arido-cálido</u> con erosión de suelos (Precordillera)	<u>Semiárido-frío</u>	10, 13, 18
Chile Central 32-39°S	<u>Húmedo-frío</u> (fuertemente estacional)	<u>Húmedo-frío</u> a <u>tibio-húmedo</u> (con desarrollo de suelos)	<u>Arido-cálido</u> con erosión del suelo	<u>Húmedo-frío</u> (costa) <u>semiárido-frío</u> (Valle Central)	3, 6, 9 10, 12, 13
Región de los Lagos 39-44°S	<u>Húmedo-frío</u> (estacional hasta lluvioso todo el año)	<u>Húmedo-frío</u>	<u>Templado-lluvioso</u> (relativamente más seco-cálido)	<u>Húmedo-frío</u>	2, 8, 14 15
Región Austral 44-55°S	<u>Arido-frío</u>	<u>Arido-frío</u>	<u>Húmedo-frío</u>	<u>Húmedo-frío</u>	8

**Clima y Vegetación Glacial:** En Chile Central, los registros palinológicos muestran que el paisaje glacial de Chile Central y Región de los Lagos era en lo que a vegetación se refiere muy homogénea, con dominancia de *Nothofagus* y Coníferas, entre los árboles, herbáceas (Gramíneas y Compuestas), taxa acuáticos y, en Chiloé, especies de las Tundras Magallánicas (Heusser 1984, 1990; Groot & Groot 1966; Villagrán 1988). Las especies arbóreas registradas son higrófilas y resistentes al frío y, curiosamente, se registran

solamente trazas de las especies cataraterísticas de los bosques mejor adaptados actualmente al clima mediterráneo, o con influencia mediterránea de Chile central-sur, los bosques Esclerófilo, Deciduo y Valdiviano. Este paisaje predominantemente abierto ha sido interpretado como una Formación de Parque arbolado, sin equivalente en la vegetación actual, y sugiere un clima muy frío, húmedo y fuertemente estacional durante la última glaciación.

Esta vegetación es coherente con el clima postulado en base a las evidencias geomorfológicas, posición de las líneas de nieves pleistocénicas, y paleoniveles de lagos de Chile Central (Tabla 1). Un paisaje vegetacional de Parque parece también concordante con la existencia de una abundante megafauna que se extinguió a principios del Holoceno (Núñez et al. 1983) y con las distribuciones relictas, remanentes de la vegetación glacial, de varios taxa de Coníferas y de Tundras. En contraste, en el Norte Chico y Norte Grande de Chile, las evidencias glaciales, periglaciales, lacustres y pedológicas indican condiciones frías y secas durante el último Máximo glacial (Tabla 1). Las distribuciones actuales de la flora andina altiplánica, desértica y mediterránea sugieren también que la barrera desértica puede haberse acentuado durante gran parte del Pleistoceno.

Las reconstrucciones globales de las temperaturas oceánicas durante el máximo de la última glaciación, a los 18,000 años A.P. (CLIMAP 1981), muestran una expansión de las aguas polares, un desplazamiento hacia el ecuador del Frente Polar en ambos Hemisferios, y una intensificada circulación atmosférica y oceánica. A lo largo de la costa Pacífica de Sudamérica, esto se expresaría en mayor surgencia de aguas frías, intensificación de los vientos oeste, causantes actualmente de gran parte de las lluvias en Chile Central, y un reforzamiento del Anticiclón del Pacífico sur. Este último evento explicaría las condiciones áridas registradas al norte de los 33°S. Estas condiciones climáticas parecen indicar ausencia de eventos El Niño durante las edades glaciales.

**Clima y Vegetación Tardiglacial:** Los registros palinológicos y de Coleópteros fósiles de la Región de los Lagos (Villagrán 1991; Ashworth & Hoganson 1987) evidencian rápida recolonización del bosque lluvioso y fauna asociada, a partir de 14,000-13,000 años A.P. Expanden los mismos taxa arbóreos presentes en el máximo glacial, desapareciendo en cambio las especies de tundras y de vegas. Las especies del Bosque Valdiviano, actualmente dominantes, siguen registrándose solamente en trazas. En Chile Central, los registros (Heusser 1990; Villagrán & Varela 1990) muestran que, antes de los 10,000 años, persistió la vegetación glacial en el Valle Central (34° 30' S), mientras que en el litoral de más al norte (32°S) dominaba un matorral semiárido diverso con fuerte representatividad de taxa acuáticos y palustres. Las especies esclerófilas, dominantes actualmente, aparecen solamente en trazas. La vegetación descrita sugiere persistencia de condiciones húmedas y relativamente frías en Chile Central y Región de los Lagos durante el Tardiglacial. Solamente en el extremo austral del país existieron condiciones probablemente secas hasta los 10,000 años, a juzgar por los espectros polínicos pobres en especies y con dominancia de Gramíneas (Heusser 1984).

El desarrollo de paleosuelos higrófilos en el Norte Chico durante el Glaciar tardío, como asimismo las evidencias paleohidrológicas y glaciológicas del Norte Grande de Chile (Tabla 1) y del Altiplano peruano-boliviano, sugieren también aumento de las lluvias de fuente este durante el Tardiglacial.

Durante el glacial tardío, las curvas de paleotemperaturas de Antártica muestran una tendencia gradual de aumento de las temperaturas desde 15,000 años y un óptimo ca. de 10,000 años A.P. La cronología glacial controlada radiocarbónicamente indica una rápida e ininterrumpida deglaciación, al menos a partir de los 13,000 años A.P., en la región de los Lagos del sur de Chile. En el Norte Chico y Norte Grande, en cambio, hay evidencias de avances glaciares posteriores a 14,000 años (Veit 1991; Grosjean et al. 1991). Este escenario paleoclimático, con avance glacial y aumento de las lluvias de fuente este en el Norte Grande y Altiplánico; avance glacial, mayor humedad y desarrollo de suelos en el Norte Chico; lluvias en Chile Central; y sequía en las latitudes australes tendría coherencia si se concibe el Tardiglacial como una muy peculiar interfase en Sudamérica cuyas características serían: paulatina relajación de modo glacial de circulación, con calentamiento gradual del borde este del Pacífico Sur y progresivo debilitamiento del Anticiclón Subtropical. Avances glaciares y más del doble de lluvias de fuente este en el norte del país sugieren que la banda de Convergencia Atlántica estaba desplazada hacia el sur de su posición actual durante el Tardiglacial, condiciones también incompatibles con eventos El Niño. Sin embargo, estas condiciones pueden ser calificadas de precursoras del fenómeno ("El Niño-like conditions", sensu DeVries, 1987).

**Clima y Vegetación del límite Pleistoceno-Holoceno y Holoceno temprano:** Los registros de Chile Central muestran un dramático cambio de vegetación a los 10,000 años. En el Valle Central desaparecen los elementos del bosque glacial y son subsistuidos por herbáceas, principalmente Gramíneas y Compuestas (Heusser 1990). Estos mismos taxa dominan en el litoral (32°S), desapareciendo los taxa acuáticos y las trazas arbóreas (Villagrán & Varela 1990). En la Región de los Lagos se observa una rápida expansión del elemento más termófilo de bosque Valdiviano, y restricción de las Fagáceas y Coníferas hacia ambas cordilleras (Villagrán 1991). Los perfiles andinos muestran que, en el Holoceno temprano, el elemento de bosque deciduo de *Nothofagus* ocupó una posición dominante más al sur de la que tiene en la actualidad. Estos cambios de vegetación sugieren condiciones más cálidas y secas en Chile central-sur desde comienzos del Holoceno.

Condiciones más secas y con una mayor incidencia de precipitaciones fuertes durante el Holoceno temprano han sido sugeridas por Veit (1991), en base a la mayor actividad de conos aluviales e intensificación de los procesos de erosión registrados, y fechados radiocarbónicamente, en la costa y Precordillera, entre 30 y 33°S. Condiciones cálidas y secas también prevalecerían en la Precordillera del Norte Grande.

Las curvas de las paleotemperaturas de la Antártica muestran que el aumento de las temperaturas culmina en torno a 10,000 años, cerca de 3000 años antes que en el Hemisferio Norte, y se mantienen altas durante el Holoceno temprano. Esta asimetría entre las temperaturas de ambos hemisferios posibilitaría el desplazamiento hacia el sur de la banda de Convergencia del Pacífico. Presiones anormalmente bajas en el dominio del Anticiclón Subtropical del Pacífico oriental, han sido asociadas a los eventos El Niño. Una mayor frecuencia y duración de los eventos El Niño en el límite Pleistoceno-Holoceno y en el Holoceno temprano parece compatible con los cambios geomorfológicos, climáticos y vegetacionales y la extinción de biota que registra la evidencia paleoambiental.

Financiamiento: Proyectos 91-0844 (Fondecyt); 3997-89 National Geographic Society of America.

## REFERENCIAS CITADAS

- Aceituno, P., Fuenzalida H. & Rosenblüth, B. 1990. Climate along the extratropical west coast of South America. International Workshop: Earth system response to global change- Northern and Southern Hemisphere contrasts, La Serena, Chile, December 2-4, 1990, 14 pp.
- Ashworth A. & Hoganson, J.W. 1987. Coleoptera Biassociations along a elevational gradient in the Lake Region of Southern Chile, and comments on the Postglacial development of the fauna. *Annals of the Entomological Soc. of America* 80: 865-895.
- Caviedes, C. 1990. Rainfall variation, snowline depression and vegetational shifts in Chile during the Pleistocene. *Climatic change* 16: 94-114
- CLIMAP, Project Members. 1981. Seasonal Reconstructions of the Earth's Surface at the Last Glacial Maximum. *Geol. Soc. Am. Map Chart Ser.*, MC-36: 1-18.
- DeVries, T. J. 1987. A review of Geological Evidence from ancient El Niño Activity in Peru. *Journal of Geophysical Research* 92: 471-479.
- Groot, J.J. & Groot, C.R. 1966. Pollen spectra from deep-sea sediments as indicators of climatic changes in Southern South America. *Marine Geology* 4: 467-524.
- Grosjean, M., Graf, K., Messerli, B., Romero, H., Schreier, H., Schotter, U. & Vuille, M. 1991. Cambio climático y dinámica de los recursos naturales del norte de Chile durante el último período glacial y el Holoceno-Primera Síntesis. Taller internacional: Geoecología de los Andes, Santiago, Octubre-Noviembre 1991, pp. 22-23.
- Heusser, C.J. 1984. Late Quaternary climates of Chile. En: "Late Cainozoc Paleoclimates of the Southern Hemisphere (J.C. Vogel, Ed.). A.A. Balkema, Rotterdam.
- Heusser, C.J. 1990. Ice age vegetation and climate of subtropical Chile. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 80: 107-127.
- Núñez, L., Varela, J., Casamiquela, R. 1983. Ocupación paleoindio en Quereo. Ediciones de la Universidad del Norte, Antofagasta, Chile.
- Seltzer, G. 1990. Recent glacial history and paleoclimate of the Peruvian-Bolivian Andes. *Quaternary Science Reviews* 9: 137
- Varela, J. 1976. Geología del Cuaternario de Laguna Tagua Tagua. *Actas Primer Congreso Geológico Chileno*: D81-113.
- Veit, H. 1991. La evolución del paisaje del Norte Chico (Norte de Chile) durante el Cuaternario Superior y su significado para el patrón geoecológico actual. Taller Internacional: Geoecología de los Andes. Santiago, Octubre-Noviembre 1991, pp. 27-30.
- Villagrán, C. 1988. Expansion of Magellanic Moorland during the Late-Pleistocene: Palynological evidence from northern Isla de Chiloé, Chile. *Quaternary Research* 30:304-314.
- Villagrán, C. 1991. Historia de los bosques lluviosos templados del sur de Chile durante el Tardiglacial y Postglacial. *Revista chilena de Historia Natural* (en prensa).
- Villagrán, C. & Varela, J. 1990. Palynological evidence for increased aridity of the Central Chilean coast during the Holocene. *Quaternary Research* 34:198-207.

## **INDIGENOUS RESPONSE MECHANISMS TO PERIODIC CLIMATIC DISASTERS ON THE PERUVIAN NORTH COAST: PALEOTECHNOLOGICAL REPERTORY IN 1578**

**James M. VREELAND, JR**

Department of Anthropology, University of Texas  
Austin, TX 78712, USA

This paper summarizes the inventory of responses used by north the coast Indians during and shortly after the catastrophic rainfall and flooding that occurred throughout the north coast of Peru in 1578. Diverse ethnohistoric accounts written at the time record climatic fluctuations indicative of a strong "El Niño" event occurring some fifty years after Spanish invasion of the Andean area. As such, the event constitutes the first major climatic challenge to both the European introduced pattern of settlement distribution and to the capacity of the indigenous population to respond while already under severe stress caused by demographic, socio-economic and health related factors (Schaedel 1981, 1987).

### **Sources**

The principal source for the technological inventory has been drawn from the court records of a litigation over tribute requirements exacted by Spanish colonial landlords of local Indian communities whose ethnic leaders were obligated to channel tribute annually to their "encomenderos" in the form of labor and produce. As such, the document necessarily reflects subjective views of the litigants hoping to influence the outcome of the bureaucratic process of filing affidavits from witnesses whose account were "filtered" by Colonial scribes and, in the case of the man Indians, translators. The manifold problems regarding interpretation of this category of evidence and their implications for inferring the existence of an indigenous "flood control" or "disaster management" system are treated by R.P. Schaedel in another paper for this symposium.

### **Probanza of 1580**

The lengthy testimonios are recorded in over 300 pages of text in two segments housed separately in the Peruvian National Library and Archives in Lima. The former segment, recently transcribed by Huertas (1987), corresponds to accounts recorded by witnesses of the northernmost Indian communities of the corregimiento of Saña. The accounts were written in Spanish by official notaries in 1580, two years after the El Niño event. Numerous investigators (including Ramirez and Rostworoski) have examined portions of the documentation since Brüning (1923) first made reference to part of it in his ethnohistoric study of one irrigation network in colonial Lambayeque.

The present paper evaluates the testimonios presented by thirty witnesses called by seven indigenous leaders, "caciques", from the Indian settlements of Lambayeque, Ferreñafe, Túcume, Illimo, Pacora, Jayanca and Cinto or Chiclayo. Each testimony, or "probanza", constitutes a response to a questionnaire comprising fourteen questions administered by the Spanish authority to the witnesses, including Indian, mestizo and Spanish ecclesiastical residents.

## Inventory of technological responses

Five major technological categories are proposed here to classify and evaluate the corpus of witnesses' testimony regarding Indian responses to the climatic phenomena:

- a. food production
- b. irrigation
- c. flood control
- d. health and nutrition, including pest and plague control
- e. building construction and settlement pattern

For each category, a list of responses is given to illustrate the nature of the strategies practiced by Indians, at the household and collective (community) levels. Although quantitative data are provided in a number of testimonies, these must be used with extreme caution given the nature of the evidence and the manner with which it was recorded.

## Preliminary conclusions

The diversity of responses offered by Indians from a range of contemporary settlement show patterns consistent with the hypothesis that indigenous north coast society a half century after the Spanish invasions still maintained a repertory of paleotechnological mechanisms to cope with disaster management in a desert ecosystem subject to periodic, if unpredictable, inundation by rainfall and flooding. It is also evident that the strategies available to indigenous society were not capable of dealing with all the crisis effects. New disease vectors among both human and domestic animal populations, and the drastic change in settlement pattern forced on the Indian communities by the Spanish colonial system of demographic concentration and ethnic separation in aggregate villages, or "reducciones", introduced challenges for which the indigenous culture was not prepared. Some of these, as well as other "paleotechnologies", have survived to the present day among the rural Muchik population, and constitute a viable source of alternative strategies for autogenous development (Vreeland 1985, 1986).

## BIBLIOGRAPHY

- BRUNING, E. (1923). Reglamentación de las aguas del Taimi. Reproduced in: *Lambayeque: Estudios Monográficos de E. Bruning*, J.M. Vreeland (compiler) 1989, Chiclayo: SICAN.
- HUERTAS, L. (1987). *Ecología e Historia: Probanzas de Indios y Españoles referentes a las catastróficas lluvias de 1578, en los Corregimientos de Trujillo y Saña* (paleogeografía y comentarios), Chiclayo: CES Solidaridad.
- SCHAEDEL, R. (1981). Late Incaic and early Spanish changes in land use -their effect on dry lands: the Peruvian coast. *Ibero-Amerikanisches Archiv.*, N.F, Jg 7, H 3, p.309-319, Berlin: Colloquium Verlag.
- SCHAEDEL, R. (1987). 2000 años de la continuidad cultural de los Mochicas en la costa norte del Perú, *Ibero-Amerikanisches Archiv.*, N.F, Jg 13, H 1, p.117-128, Berlin: Colloquium Verlag.
- VREELAND, J.M., Jr (1985). Agricultura tradicional en el desierto de Lambayeque durante un año aluviónico. In: *Ciencia, tecnología y Agresión Ambiental: El fenómeno del Niño*, p.579-625. Lima: CONCYTEC.
- VREELAND, J.M., Jr (1986) Una perspectiva antropológica de la paleotecnología en el desarrollo agrario del norte del Perú. *América Indígena*, vol. XLVI (2), p.275-317, Mexico: Instituto Indigenista Inter Americano.

## FORMACION DE UNA NUEVA LINEA DE COSTA EN MANCORA DURANTE EL NIÑO DE 1983

**Ronald WOODMAN**

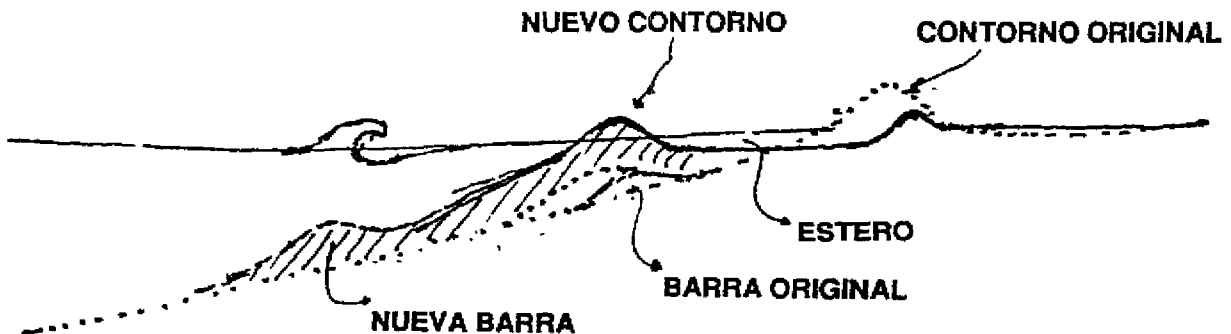
Radio Observatorio de Jicamarca, Instituto Geofísico del Perú  
Apartado 13-0207, Lima 13

&

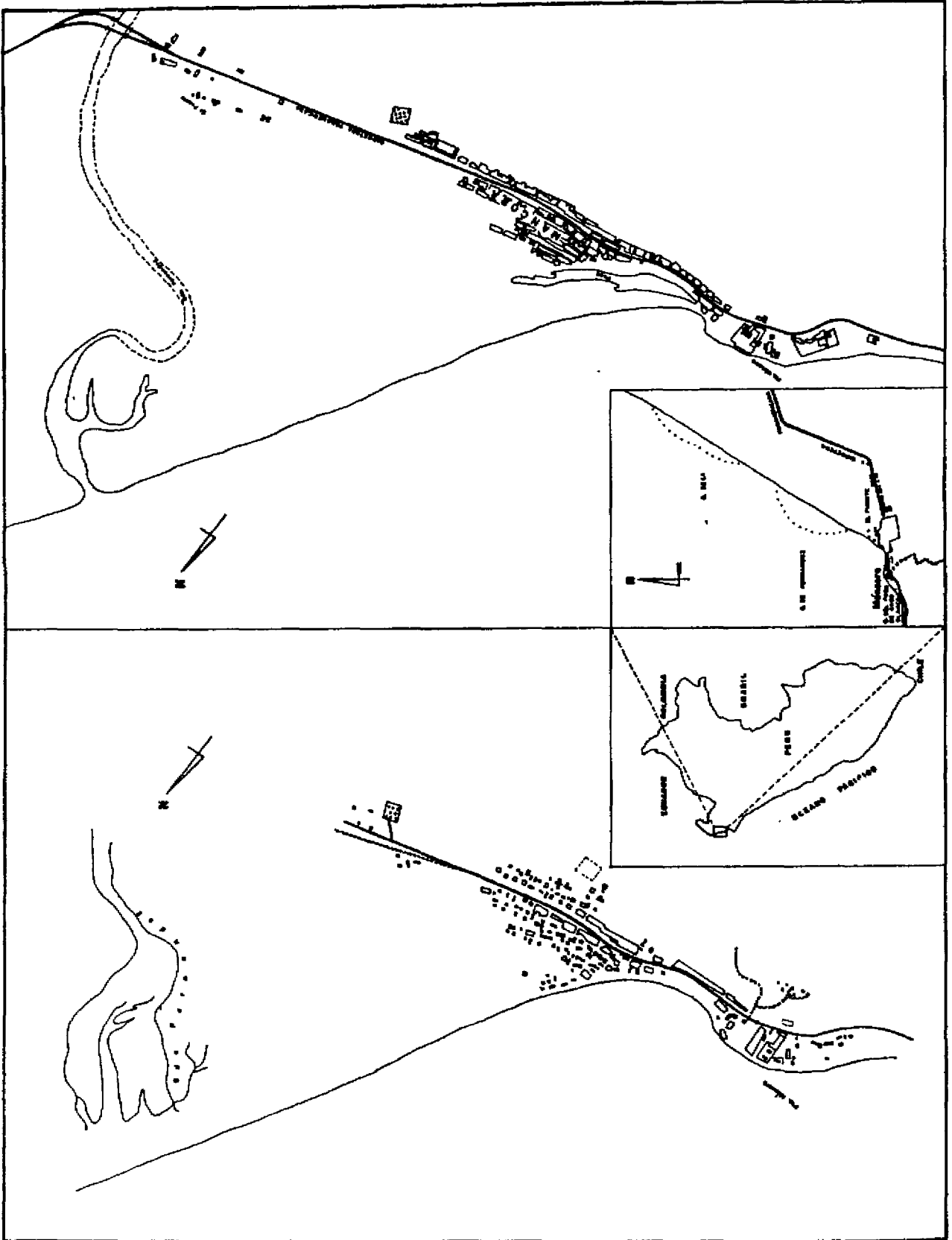
**Antonio MABRES**

Universidad de Piura, Perú  
Apartado 353, Piura

En varios lugares de la costa peruana se aprecian cordones litorales fósiles, evidencia de que el litoral se mantuvo en forma estable en éstos por cierto período de tiempo; en las cercanías de Colán se ubican por lo menos ocho de estos cordones. Ortlieb et al. (1989) han postulado que las causas para el cambio de litoral, de uno a otro de estos cordones, se deben a la ocurrencia de grandes fenómenos de El Niño ocurridos en el pasado. Como consecuencia de El Niño de 1983 un nuevo cordón litoral se formó en Máncora, Perú (Lat. 4°6'S, Long. 81°3'O). Se reportan nuestras observaciones, así como una discusión que presenta a este fenómeno como evidencia de apoyo a lo postulado por Ortlieb et al.







## DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE QUETOGNATOS EN AGUAS ECUATORIANAS DURANTE FEBRERO Y DICIEMBRE DE 1991

María Hermínia CORNEJO

Instituto Nacional de Pesca. P.O.Box: 09-04-15131  
Guayaquil, Ecuador

Se analizaron un total de 14 muestras de zooplancton colectadas en igual número de estaciones localizadas entre los 0°20'S y 3°00'S y desde la costa hasta los 82°W. Las muestras se obtuvieron a través de arrastres oblicuos a bordo del B/I TOHALLI del Instituto Nacional de Pesca (Cruceros T91-01-01-OB y T91-11-05-OB). Para el mes de Febrero la mayor abundancia de quetognatos correspondió al género *Sagitta* sp. (21,3%) y de este a las especies *S. bruuni* (9,9%), *S. bierii* (6,9%) y *S. pacifica* (6,5%), *S. peruviana* (5,7%), *Pterosagitta sacro* (5,8%), *S. hexaspera* (5%). El porcentaje restante lo ocuparon *S. regularis*, *S. neglecta*, *S. enflata*, *S. minima*, *S. bedoti*, *S. popovleii*, *S. bipunctata*, *S. robusta*, *Krohnitta* sp., *K. pacifica*, y *Eukronia* sp. Durante el mes de Diciembre se presentaron mayores abundancias de *S. bruuni* (20,8%), *S. pacifica* (17,6%) y *S. enflata* (11,5%), *S. minima* (9,1%), *Krohnitta subtilis* (8,8%), correspondiendo *S. neglecta*, *S. robusta*, *S. peruviana*, *S. bedfordi*, *S. regularis*, *S. bipunctata*, *S. bedoti* y *Pterosagitta sacro* al 32,2% restante. Se observa para ambos períodos las mayores abundancias de los géneros *S. bruuni* y *S. pacifica*.

La distribución de quetognatos estuvo asociada a valores altos de temperatura para el período, es así que las mayores abundancias de estos organismos para el mes de Febrero se dieron sobre las isotermas de los 24°C, mientras que para el mes de Diciembre sobre los 27°C.

## INDEX OF AUTHORS

Absy, M.L.	187	Lausent, J.	171
Aceituno, P.	1, 7	Lea, D.	287
Antunez de Mayolo, S.	15	Linés, A.	173
		Linn, L.	287
Balsley, B.	21, 275	Llata, E.	117
Bardaji, T.	57		
Boninsegna, J.	263	Mabres, A.	173, 175, 275, 331
		Macharé, J.	177, 215
Calienes, R.	25	Markgraf, V.	185
Cárcamo, E.	25	Martin, L.	187
Castillo, F.	27	Martínez, J.O.	193
Chavez, F.	39	McConnaughey, T.	287
Cole, J.	101, 287	Miguel, E.	197
Compagnucci, R.	41, 47	Montecinos, A.	7
Cornejo, M.H.	333	Mook, W.	69
Corte, A.	53	Moore, M.	101
Craig, A.	55	Mörner, N.A.	201
		Moseley, M.	207
Dabrio, C.	57	Mosiño, P.	111
Del Carmen, C.	61	Mourgiant, Ph.	187
Depetris, P.	69		
Díaz, A.	73	Nienaber, M.	295
Dueñas, H.	81	Norte, F.	213
Dumont, J.-F.	87		
		Ortlieb, L.	73, 143, 177, 215, 237, 245
Elera, C.	93		
Espini, V.	99	Paredes, C.	299
		Paredes, P.	225
Fairbanks, R.	101, 287	Perota, C.	235
Farfán, M.	117	Perrier, C.	237, 245
Ferreyra, R.	103	Phipps, R.	275
Flores, G.	25	Pinilla, J.	93
Fournier, M.	87, 187, 215	Pizarro, L.	251
Francou, B.	107	Polo, D.	57
		Pourrut, P.	253
Galindo, I.	111	Price, M.	287
García, F.	87	Prieto, M.R.	263
Goy, J.L.	57		
Grados, M.C.	117	Quinn, W.	265
Grodzicki, J.	119	Quispe, J.	267
Hillaire-Marcel, C.	237, 245	Ramos, J.	225
Hisard, Ph.	133	Richardson III, J.B.	207, 273
Hocquenghem, A.M.	143	Riedinger, M.	295
Huertas, L.	151	Rodriguez, R.	275
Iriondo, M.	155	Salles, M.A.	47
		Sánchez, A.	281
Kaulicke, P.	159	Sandweiss, D.	283
Kempe, S.	69	Satterlee, D.	207
		Schaedel, R.	285
Lagos, P.	165	Shen, G.	101, 287
Laos, G.	167		

Sleddine, A.	187.	Valverde, M.	319
Silva, P.	57	Vásquez, V.	93,
Steinitz, M.	295	Villa, R.	323
		Villagrán, C.	323
Tapia, J.	207, 273	Vizcaino, Z.	27
Tarazona, J.	299	Volkmer, C.	187
Teves, N.	305	Vreeland Jr., J.	329
Thompson, L.	311		
Tomicic, J.	313	Wells, L.	101,
Trebejo, I.	319	Woodman, R.	175, 275, 331
Turcq, B.	187		
		Zazo, C.	57
Uceda, S.	315	Zeta, R.	175

## NOTES

### FE DE ERRATAS

Pág.	Dice:	Debe decir:
57	CONTROL OS SMALL-SCALE.....	CONTROL OF SMALL-SCALE. .
117	VARIACIONES ESTACIONALES DE TTEMPERATURA, SALINIDAD...	VARIACIONES ESTACIONALES DE TEMPERATURA, SALINIDAD ..
187	SOME CLIMATIC ALTERATIONS RECORDED IN SOUTH AMERICA DURING THE LAST 7000 YERAS MAY BE EXPUNDED BY LONG-TERM EL NIÑO LIKE CONDITIONS	SOME CLIMATIC ALTERATIONS RECORDED IN SOUTH AMERICA DURING THE LAST 7000 YEARS MAY BE EXPOUNDED BY LONG-TERM EL NIÑO LIKE CONDITIONS
240	(Falta texto de descripción de figura)	<i>Figure 3.</i> Simplified paleogeographical evolution of the Santa-Chao area be- tween 6500 BP and Present. The shoreli- ne progradation north of the Santa River mouth is closely related to the fluvial sedi- ment supply of the major Peruvian River.