

**DISTRIBUCION DE MOLUSCOS LITORALES DEL PERU  
EN EL PLEISTOCENO SUPERIOR: PRIMERAS INTERPRETACIONES  
PALEOCEANOGRAFICAS Y PALEOCLIMATICAS**

**L. ORTLIEB<sup>1</sup> & A. DIAZ<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Mission ORSTOM au Pérou, Apartado 18-1209, Lima 18, Perú

<sup>2</sup> Laboratorio de Paleobiología, Fac. de Ciencias Biológicas, Universidad Ricardo Palma, Apartado 138, Lima 18.

**INTRODUCCION**

En el marco de un estudio sobre la geodinámica de la margen peruana, enfocado sobre la determinación de los movimientos verticales cuaternarios, se han muestreado numerosos remanentes de terrazas marinas pleistocenas atribuibles al Pleistoceno superior. Los depósitos litorales asociados a estas terrazas formadas durante las fases de alto nivel marino del último ciclo interglacial (estadio isotópico 5: 125,000-80,000 años), son generalmente fosilíferos y contienen una malacofauna a menudo bien preservada.

El estudio paleontológico de esta fauna fósil y la comparación con la fauna actual de las mismas áreas constituyen el primer acercamiento, a nivel regional, de las variaciones de condiciones paleoecológicas y paleoceanográficas en el último ciclo climático del Pleistoceno.

Los estudios previos sobre la distribución de moluscos en la costa peruana han sido enfocados en el Plioceno y en la transición al Pleistoceno inferior, y han sido restringidos geográficamente a los "tablazos" del Norte y a algunas localidades del Perú central, en particular la Cuenca de Pisco (Muizon & DeVries, 1985; DeVries, 1985, 1986, 1987a, 1987b, 1988, 1990). Los datos que aquí se compilan en forma de cuatro listados de fauna (Tablas 1 a 4) cubren un área más amplia, ya que se extiende desde Puerto Pizarro, en la frontera con Ecuador, hasta el límite territorial con Chile. Además, éstos conciernen un lapso que, por abarcar el presente, permiten comparaciones relativamente precisas en cuanto a reconstituciones de paleoambientes costeros.

Para realizar estas comparaciones, se menciona en las mismas tablas (1 a 4) la composición de la fauna actual encontrada en cada región. La fauna actual ha sido determinada en base a un muestreo realizado entre 1987 y 1991

en la zona inter- y supralitoral. Las recolecciones efectuadas en la playa actual no son estrictamente equivalentes a las realizadas en los depósitos litorales pleistocenos, ya que en algunos casos las localidades pleistocenas muestreadas corresponden a la zona infralitoral (bivalvos colectados *in situ*). Sin embargo, consideramos que es válida la comparación entre conjuntos de conchas arrojadas por las olas a las playas actuales y asociaciones de fauna colectadas en terrazas marinas.

La cronología tentativa indicada en las tablas se refiere a los subestadios isotópicos 5a (82 ka), 5c (105 ka) y 5e (125 ka) de la cronoestratigrafía del Cuaternario. Las interpretaciones cronológicas se basan en dataciones radiométricas, determinaciones aminoestratigráficas y estudios morfoestratigráficos (Goy et al., 1990; 1991; Ortlieb & Macharé, 1990a, 1990b; Ortlieb et al., 1991).

## COMPARACION DE FAUNAS FOSILES Y ACTUALES

De manera general, resalta de las Tablas 1 a 4, que son pocas las diferencias de composición entre la fauna actual y la de los depósitos pleistocenos. Un análisis más detallado lleva a observar que ciertas especies presentes en los depósitos pleistocenos están ausentes actualmente en las mismas áreas. Por el contrario, ocurre que algunas especies conocidas actualmente en una zona no se observan como fósiles. También se ven casos donde cierta especie ha sido muy abundante en el pasado y se ha vuelto muy escasa en el Holoceno.

Todas estas variaciones en la composición faunística tienen significados paleoecológicos y paleoceanográficos. En general, las diferencias observadas entre faunas fósil y actual se deben a modificaciones locales de condiciones paleogeográficas y a ligeras variaciones del medio ambiente. Los indicios de variaciones climáticas que manifiestan cambios paleoceanográficos más profundos y conciernen a una área costera regional más amplia suelen ser más difíciles de poner en evidencia. Son éstos últimos los que intentamos determinar.

Desde el punto de vista zoogeográfico, las tablas 1 a 4 proveen informaciones nuevas en cuanto a los rangos de distribución geográfica de algunas especies en el Pleistoceno (*Gari solida*, *Donax obesulus*, *Anomia peruviana*, *Choromytilus chorus*, *Chione tumens* y *Ch. mariae*, *Cardita affinis*, *Crepipatella dorsata*, etc.). Estos datos serán explotados en un trabajo ulterior.

### Las faunas del Norte

Las faunas del norte (Tabla 1) pertenecen a la parte meridional de la Provincia Panameña y a la llamada "Zona de Transición de Paíta" (ZTP) (Olsson, 1961). Los límites entre la Provincia Panameña, la ZTP, y la Provincia Peruana, se localizan respectivamente en los paralelos 4°20'S (Cabo Blanco) y 6°20'S (Islas Lobos de Afuera). Obviamente, la fauna del norte (Tabla 1) es mucho más diversa en especies que la fauna de la Provincia Peruana (Tablas 2 a 4). Esta mayor diversidad de la fauna norteña está relacionada estrechamente

Tabla 1: FAUNA ACTUAL Y DEL PLEISTOCENO SUPERIOR EN EL NORTE DEL PERU

FAUNA ACTUAL:

A: Puerto Pizarro (19.04.89), B: Caleta La Cruz (29.10.87), Zorritos (19.4.89), Bocapan (29.10.87)  
 Acapulco (28.10.87, 29.10.87), Punta Pico (18.04.89), C: Los Organos (30.10.87), D: Lobitos (27.10.87)  
 E: Colan (31.10.87, 1.11.87, 20.5.88, 29.10.88, 6.6.88, 12.8.89, 20.7.90), F: Yasila (2.11.87)  
 G: San Pedro (7.6.88, 23.7.90), H: S Sechura (27.10.87, 7.6.88, 23.7.90, 25.7.90),  
 I: Bayovar (28.7.90, 29.7.90)

FAUNA DEL PLEISTOCENO SUPERIOR (Tablazo Lobitos):

a: Puerto Pizarro (P.36, +15m), b: S Acapulco (P.35, P.37, +30m), c: S Punta Mero (P.38, +35m),  
 d: Peña Mala (P.39, +33m), e: Los Organos (P.34, +28m), f: Lobitos (P.32, +30m ?)  
 g: S Punta Pariñas (P.50-51, P.227, P.229, P.292, +15m), h: N Sechura (P.232, +10m ?)  
 i: Matacaballos (P.405, +6m), j: Bayovar MineroPeru (P.233-234, P.275, + m)  
 k: N Illescas (P.423-424, 426, P.428, P.429-430)

PELECYPODA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
Anadara emarginata		X							X		X		X							
Anadara formosa			X																	
Anadara grandis		?														?				X
Anadara nux		X	X			X					X			X						
Anadara obesa			X																	
Anadara tuberculosa		X	X				X				X	?				X				X
Anadara sp.					X						X		X							?
Anomia peruviana		X	X	X		X	X	A		X	X		X	X	X	X				X
Arca mutabilis													X							
Arca pacifica												X		X	X					
Arcopsis solida							X							X						
Argopecten circularis							X	X	X		X	X	X	A	X	X				
Argopecten purpuratus								?	X								X		X	X
Atrina maura					X			?												X
Barbatia gradata														X	X					
Barbatia illota													X	X	?					
Barbatia reeveana													X	X	X					
Cardita affinis		X									X		X	X						
Cardita laticostata		X																		
Cardita megastropa													X							
Chama pellucida							?	X	X					?	X	X	X			
Chione amathusia		X			X	X				X				X						
Chione broggi								X										A		A
Chione compta						X									?	X				X
Chione discrepans																				X
Chione mariae													X							
Chione subimbricata		X				X		X	X				X							
Chione subrugosa (?)	X									X						X		X	X	
Chione tumens										X		X	X							
Choromytilus chorus											X					X				
Orbula ovulata		X								X	X			X						
Orbula elenensis														X						
Ryptomya californica					X		X	X		X										A
Umipgia mutica																	X			X
Yclinella subquadrata					X								X		X					A
Iplodonta inconspicua																				X

Continúa ///...

PELECYPODA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
Donax gracilis													X							
Donax obesulus		X	X	X	A	A	X	X			?	X	X		A	X			?	
Donax transversus		X	X																	
Dosinia dunkeri	X	X							A								X	X	X	
Dosinia ponderosa													X	A		X				
Entodesma sechuranum			X										X							
Eucrassatella gibbosa											X		X	A						
Felaniella sericata								X			X						X			
Florimetis cognata	X						X				X									
Florimetis dombeii								X												
Glycymeris inaequalis	X		X					X					X	X						
Glycymeris maculata (?)														X	A	X				
Irus ellipticus	?	X	X										X							
Leptopecten tumbezensis	X									X	A	X	X							
Lima pacifica	X	X																		
Lucina centrifuga																	X			
Lucina fenestrata										X										
Lunarca brevifrons	X			X																
Lyropecten subnodosus													X	X						
Macoma lamproleuca	X			X							X									
Mactra velata	X	?						X	X			X	X	X		X				
Mactrellona exoleta	X																			
Megapitaria squalida								X	X											
Modiolus capax		X			X	X	X													
Mulinia pallida	X			X		X					X		X		X					
Mulinia sp.		X																		
Noetia olsoni													X							
Noetia reversa	X									X										
Nucula exigua													X							
Nuculana sp.													X							
Ostrea columbiensis (?)							X				X				X	X	X	X	X	
Ostrea iridescens		X			?		?				X	X	X						X	
Ostrea megodon	X			X	X	X	X	X	X			X	X	?	X		X	X	X	
Ostrea palmula																	X		X	
Ostrea sp.	X	X									X		X	X						
Periploma planiusculum				X		X														
Petricola paralella						X														
Petricola rugosa						X														
Petricola sp.																				X
Pholas chilensis	X	X											X		X					
Pitar concinnus	X																			
Pitar elenensis	X																			
Pitar inconspicua																	X			
Pitar lupanaria	X	X		A		X										X				
Pitar paytensis	X			X							X		X							
Placunanomia cumingii					X															
Polymesoda anomala																		X		X
Polymesoda inflata				X		X														
Polymesoda meridionalis	X																			
Protothaca asperrima																	X	X	X	A
Protothaca columbiensis	X											X	A	X						
Protothaca ecuadoriana (?)	X																			
Protothaca subaequilateralis	X																			
Protothaca zorritensis	X					X	X				?		X		X					
Protothaca sp.													X		X	?				

Continúa ///...

PELECYPODA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	
<i>seudochama corrugata</i>		X		X		X	X	X	X			X	X	X	X	X					
<i>teria sterna</i>		X	X	X	X		X														
<i>aeta undulata</i>		X			X		X				X			X		X					
<i>anguinolaria bertini</i>		X			X					X											
<i>emele corrugata</i>		X					X	X	X											A	
<i>emele flavescens</i>																X	X	X			
<i>emele sp.</i>						X						X	X								
<i>emimytilus algosus</i>									X												
<i>olecurtus broggii</i>	X										X										
<i>trigilla disjuncta</i>					X																
<i>agelus dombeii</i>					X	X	X	A	X										?	X	X
<i>agelus peruvianus</i>	X				X						X		X	X							
<i>ellina eburnea</i>					X						X										
<i>ellina sp.</i>	X	X									X			X							
<i>ivela hians</i>	X	X		A	X	X				X								X			
<i>ivela planulata</i>	X																				
<i>rachycardium procerum</i>	X	X		A	X	X	A	X		X			?	X	X	X	X	X	X	X	
<i>rachycardium senticosum</i>	X	X	X			X	X	X					X	X		X					
<i>rigoniocardia biangulata</i>														X	?						
<i>rigoniocardia guanacastensis</i>													X	X							
<i>rigoniocardia obovalis</i>	X												X								

GASTEROPODA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	
<i>nachis varicosa</i>						X		X						X	X		X				
<i>schitectonica nobilis</i>													X	X							
<i>straea buschii</i>	X																				
<i>gilla punctulata</i>				X		?	X	X					X	X	X						
<i>arsa coelata</i>	?																				
<i>arsa ventricosa (?)</i>																			X	A	
<i>ancellaria buccinoides</i>													X								
<i>ancellaria spp.</i>						X							X								
<i>antharus gemmatus</i>						X							X								
<i>antharus janellii</i>						X		X					X		X						
<i>antharus sp.</i>											?		X								
<i>missis centiquadrata</i>	X												X								
<i>erithidea valida</i>																		X	?		
<i>erithium stercusmuscarum</i>																		X	A	X	A
<i>olumbella paytensis</i>						X		X	X											?	
<i>olumbella sp.</i>						X							X	X	X						
<i>onus fergusonii</i>			?			X						?	A	X							
<i>onus regularis</i>													X								
<i>onus ximenes</i>													X	X	?						
<i>onus sp.</i>	X											X	X								
<i>epidula aculeata</i>	X	X	X		X				X		X		X	A	?	X	X				
<i>epidula arenata</i>	X							?					?								
<i>epidula excavata</i>						X	X	X	X									?		X	
<i>epidula lessoni</i>	X																				
<i>epidula onyx (?)</i>	X						X	X	X												
<i>epipatella dilatata</i>	X																				
<i>ucibulum lignarium</i>						?								?							
<i>ucibulum scutellatum</i>	?	X	X	X		X	X	X				X	X	X	X	X				X	
<i>ucibulum spinosum</i>	X		X			X		X	X			?	X	X	X	X					

Continúa ///...

GASTEROPODA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
Cymatium parthenopeum									X X											
Cypraea arabicula	X												A	X		X				
Cypraea cervinetta	X								X											
Cypraea nigropunctata						X								X	X					
Cypraea sp.													X							
Diodora alta													X							
Diodora inaequalis	X	X											X	X	X	X		X		
Distorsio decussata													X							
Erato columbella														X						
Ficus ventricosa							X							X						
Fissurella maxima							X													
Fissurella peruviana					X	X								X		X				
Fissurella sp.					X	X							X							
Fusinus dupetitthouarsi													X							X
Fusinus panamensis			X																	X
Fusinus sp.																				X
Hexaplex brassica	X	X						X					?	X	X					X
Hexaplex regius	X																			X
Hipponix sp.															X					
Homalocantha multicriaspata									X					X						
Jenneria pustulata														X						
Malea ringens		X	X		X	?	X						X	X	X		X			
Mazatlania fulgurata							X							X	A					
Melongena patula	X																	?		
Mitra swainsonii														X	X					
Mitra sp.														X		X	X			
Muricanthus radix			X										X	X						
Nassarius luteostoma																		X	X	X
Nassarius sp.															X	X			?	
Natica chemnitzii									X											
Natica elenae						X														
Natica sp.														X	X					X
Neorapana muricata		X		X		X			X				X	X	X	X				
Nerita funiculata						X														
Northia northiae	?	X										X	X							
Oliva peruviana							X							X	X	X	X			
Olivella columellaris					A	X	X	X						X	A					
Olivella volutella														X	X	X			X	
Olivella sp.																	X			
Phos crassus														X						
Polinices helicoides	X																			
Polinices panamaensis						X	?		X											
Polinices ravidus						?										X				
Polinices uber	?			?	X	X			?	?			?	X		X	X	X		?
Polinices sp.	X												X	X	X					?
Prunum curtum									X	X			?	X	X					
Rhinocoryne humboldti																			A	
Sinum cymba					X				X									?		
Solenosteira fusiformis						?			X	X					X	X	?			?
Solenosteira macrospira (?)														X	X					
Strombina lanceolata														X	X					X
Strombus granulatus									X											
Subcancilla hindsi (?)														X						
Tegula melaleucos									X											
Tegula panamensis						X														

Continúa ///...

../// Continuación Tabla 1 (d)

GASTEROPODA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
egula picta (?)										X	X									
egula sp.						X		X							X					
erebra sp.						X							X							
hais callaoensis						X														
hais chocolata						X	X	X	X		X					A			X	X
hais haemastoma	X					X			X		X	X	?	X	X	X				X
hais speciosa															X					
hais stylmanberry		X				X							X	X			?			
hais triangularis	X		?			X							X							
rigonostoma sp.													X							
riumphis distorta	X							X			X	X	X		X	X	X			
rivia radians	X												X	X	X	X				
urbo cf. fluctuosus						X			X						X					
urritella banksi									X											?
urritella broderipiana								A	X				X	X			X			X
urritella gonostoma													?							?
anthochorus sp.	?										?									X

con la temperatura más elevada (de varios grados) de las aguas costeras y con la existencia de algunos ambientes ecológicos que no se presentan más al sur (manglares).

La comparación de las faunas fósiles y actuales está complicada por la misma diversidad de formas que caracteriza la costa norte. Sin embargo, se observa que las especies predominantes en el Pleistoceno superior siguen siendo predominantes en el presente: *Anomia peruviana*, *Argopecten circularis*, *Donax obesulus*, *Ostrea irridescens*, *O. megodon*, *Pseudochama corrugata*, *Trachycardium procerum*, *Crepidula aculeata*, *Crucibulum* spp., *Polinices* spp., *Thais* spp.. En base a las especies más abundantemente representadas, se puede entonces interpretar que las condiciones paleoceanográficas imperantes en el Pleistoceno superior han sido equivalentes a las actuales.

En base a las especies más escasamente representadas, las interpretaciones van generalmente en el mismo sentido. Las pocas especies significativas que parecen haber desaparecido entre el Pleistoceno superior y la actualidad son: *Chione tumens*, *Chione mariae* y *Eucrassatella gibbosa*. El límite meridional de estas especies panameñas está actualmente situado más al norte que durante el último interglacial.

Por otro lado, es notable en los depósitos litorales pleistocenos la presencia de algunas especies de la Provincia Peruana (de aguas relativamente frías) que están ausentes, o son muy escasas, en la actualidad en la costa septentrional: *Thais chocolata*, *Argopecten purpuratus*, *Choromytilus chorus*, *Semimytilus algosus*, *Crepidatella dilatata*. Esto podría llevar a interpretar que durante el Pleistoceno superior, en algunas localidades por lo menos, la temperatura superficial del mar ha podido ser un poco menos cálida que en la actualidad. En realidad, el conjunto de las especies fósiles encontradas en la costa norte sugiere más bien que las temperaturas eran iguales o ligeramente superiores a las actuales. En particular, especies como *Cypraea* spp., *Conus* spp., *Fusinus dupetitthouarsi*, *Cardita* spp., *Arca pacifica*, *Lyropecten subnodosus*, *Barbatia* spp. y *Trigoniocardia* spp., comúnmente encontradas en depósitos del Pleistoceno superior tienen un carácter panameño notable, indicando que el conjunto faunístico se desenvolvía en ambientes de aguas tanto o más calidas que las actuales.

#### Las faunas del sur

Las tres regiones distinguidas en el sur: San Juan Marcona-Lomas, Chala, Ilo-Tacna albergan moluscos representativos de la Provincia Peruana. Están caracterizadas por una fauna poco diversa y relativamente homogénea, donde predominan los bivalvos *Mulinia edulis*, *Mesodesma donacium* y *Eurhomalea* spp. (Tablas 2 a 4). Las diferencias que se observan de una localidad a la otra en la composición de la fauna (tanto fósil como actual) se deben esencialmente a particularidades locales, de orden geográfico o ecológico. Por ejemplo, la poca abundancia de *Mesodesma donacium* en el área de Chala se explica fácilmente por el carácter cerrado de la bahía y la naturaleza rocosa del substrato. Otro ejemplo: la existencia de antiguas amplias lagunas en las



Tabla 2: FAUNA ACTUAL Y DEL PLEISTOCENO SUPERIOR DE LA REGION DE SAN JUAN-LOMAS

FAUNA ACTUAL:

A: Region de San Juan-San Nicolas (P.379, 6.1.88, 1.2.90, 20.12.90) B: Chiquerio (13.5.88),  
 Yanyarina (13.5.88, 16.12.90), Playa Libertad (8.1.88, 16.2.90), Lomas (P.341, 8.1.88, 17.12.90)  
 C: Punta Peñuelas (4.11.89)

FAUNA DEL PLEISTOCENO SUPERIOR:

Región de San Juan:

(5a) a: Zona naval (P.80, P.150, +20m), b: Cerro el Huevo (P.487-489, +31m)  
 (5c) c: Puente (P.375-376, P.458-460, +30m), d: Km 5.5 (P.462-465, +70m), e: Cerro el Huevo (P.490-491, +55m)  
 (5e) f: Carret. Lomas (P.81, P.151, +69m), g: Km 5.5 (P.466, +90m), h: Cerro el Huevo (P.377-378, +90m),  
 i: Cerro el Huevo (P.486, +105m)

Región de Lomas:

(5a/c?) j: Ensenada Tres Hermanas (P.88, P.152, +35m), k: Yanyarina 25 (P.468, P.471, +24m), l: Yanyarina 40 (P.467, +40m)  
 m: Lomas 15 (P.84, +15m)  
 (5e) n: Lomas 35 (P.85, +35m), o: Mansa de Lomas (P.153, P.154, +40m), p: N Peñuelas (P.478-480, +40m)  
 q: N Peñuelas 33 (P.481-482, +33m)

Región de Yauca:

(5a?) r: N Yauca (P.476, +26m), s: S Yauca (P.316, +20?m), t: Chaviña (P.332, +25m)  
 (5c?) u: S Yauca (P.315, +29?m), v: Chaviña (P.333, +23m)  
 (5e?) w: S Yauca (P.314, +45m)

PELECYPODA	A	B	C	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	
<i>Ghinomya antiqua</i>	X	X		X	X	X	X	X					X		?	A	x										
<i>Ghinomya peruviana</i>				?																							
<i>Pecten circularis</i>	X																										
<i>Pecten purpuratus</i>	X	X		X	X	X	X	X	X																		
<i>Acomya ater</i>	X	X					X									X											
<i>Chidontes granulata</i>	X																										
<i>Chidontes semilaevis</i>		X																									
<i>Chidontes spurca</i>				X		X																					
<i>Chidontes pellucida</i>		X		X								X															
<i>Chidontes broggi</i>																											X
<i>Chidontes romytilus chorus</i>	X	X			X	X		X							X	X	X	X	X	A							
<i>Chidontes linella subquadrata</i>	X						X		X																		
<i>Chidontes lodonta inconspicua</i>																											X
<i>Chidontes ax obesulus</i>																		X									
<i>Chidontes is macha</i>		X				X		X																			X
<i>Chidontes homalea lenticularis</i>	X	A	X	X		A	A	A	X	X	X	X	X	X	A	X	X	X	A	A	X	A		X	A	X	X
<i>Chidontes homalea rufa</i>	X			X	X	X	X			A	X	X				X	X	X									
<i>Chidontes i solida</i>	X	X																									
<i>Chidontes cymeris ovata</i>	X			A	X	X	X		X									X	X								
<i>Chidontes hophaga peruviana</i>	X																										
<i>Chidontes odesma donacium</i>		X	X			X	X	A	X					X	X	X	X	A	X	X	X		A	A	A	A	
<i>Chidontes inia edulis (?)</i>	X	X	X	X	A	A	A	X	A			A		A	X	A	A	A	A	A	X		A	X	A	X	
<i>Chidontes umytilus purpuratus</i>		X	X																								
<i>Chidontes ricola rugosa</i>																X								X			
<i>Chidontes las chiloensis</i>	X				X	X											X										
<i>Chidontes bothaca thaca</i>	A	A					X			X	X								X	X							
<i>Chidontes ele corrugata</i>		X																									
<i>Chidontes ele solida</i>	X	X														X											
<i>Chidontes imytilus algosus</i>	X																										
<i>Chidontes elus dombeii</i>	X						X																				
<i>Chidontes ansellina pannosa</i>				X																							

Continúa ...///

.../// Continusción Tabla 2

GASTEROPODA	A	B	C	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
Aeneator fontainei	X	X																								
Acanthina monodon		X							X																	
Bursa ventricosa	X	X				X																				
Calyptraea trochiformis	X	X		X	X	X			X				X				X	X	X							
Cancellaria buccinoides				X																						
Collisella sp.		X																								
Concholepas concholepas	X	X		X	X	X		X		X	X															
Crassilabrum crassilabr.	X			X	X	X	X				X															X
Crepidula lessoni						?																				
Crepipatella dilatata	X	X		X	A	A		X	X				X				A	A	X				X			X
Crepipatella dorsata					X				X										X				X			X
Crucibulum lignarium					X												X									
Crucibulum quiriquinae			X		X																					
Diloma nigerrima	X	X																								
Fissurella bridgesi	X	X	X																							
Fissurella crassa	X	X																								
Fissurella latimarginata	X	X							X																	
Fissurella limbata		X	X						X																	
Fissurella maxima	X	X				X							X					X								
Fissurella peruviana	X	X		X		X		X																		
Fissurella spp.		X							?				X													
Littorina peruviana		X																								
Mitra orientalis		X																								
Nassarius dentifer							X		X								X									
Nassarius gayi						?	X																			
Nassarius spp.										X																X
Oliva peruviana	X	X		A	X	X		X			X	X				X	X		X							
Polinices uber		X		?		?																				?
Priene rude	X	X				X									X											
Priene scabrum		X				X	X		X																	
Prisogaster niger	X	X		X		X		X				X	X	X	X											
Purpura pansa		X																								
Scurria spp.		X							X																	
Sinum cymba	X	X	X	X		X			X								X									
Tegula atra	X	X				X	X					X	X													
Tegula euryomphalus	X	X		X		X			?																	
Tegula luctuosa				X		A		X									X									
Tegula tridentata		X											X													
Thais chocolata	X			X	X	X		X																		X
Thais haemastoma	X	X					X										X									
Trigonostoma tuberculosum						?																				
Trophon peruvianus				X		X																				
Turritella cingulata				X		X			X				X													
Xanthochorus buxea							X										X									?

Tabla 3: FAUNA ACTUAL Y DEL PLEISTOCENO SUPERIOR DE LA REGION DE CHALA

NA ACTUAL:

A: Chala (P.167,29.9.87,10.1.88,22.1.90), B: Tanaka (P.168,312)

C: Pto Inca (P.320,26.1.90), D: Playa Jihuyay (5.11.89)

NA DEL PLEISTOCENO SUPERIOR:

a) a: Aeropista (P.116, +35m), b: SE Oda Huanca (P.111-112, +25m), c: Oda Huanca (P.108, +25m), d: SE Oda Honda (P.101, +35m)

e: Desembocadura Oda Honda (P.103, P.155, +30 m), f: La Caleta (P.105, +25m)

c) g: Jacklyn (P.97, P.115, +45m), h: chiqueros Chala (P.156, +45m), i: NW Huaccyaco (P.349, +40m)

e) j: E Chala (P.484, +50m), k: NW Oda Honda (P.106-107, +50m), l: E aeropista (P.117, +45 m)

m: Tanaka (P.310-311, +38m), n: Pto Inca (P.318-319, +45m), o: SE Pto Inca (P.335-336, +50m)

p: Punta Lobos (N Atico) (P.23, +30m)

PELECYPODA	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
<i>eghinomya antiqua</i>	X							X			X				X	X				X
<i>lacomya ater</i>	X																			
<i>ama pellucida</i>	X									X										X
<i>romytilus chorus</i>					X			X			X		A		X	X				
<i>plodonta inconspicua</i>																				?
<i>sis macha</i>		X																		
<i>rhomalea lenticularis</i>		X			X	X	X	X	A	X	A			X	X		X	X		
<i>rhomalea rufa</i>					X		A		X		X			A	X					X
<i>ri solida</i>	X							X												X
<i>ycymeris ovata</i>	X		X																	X
<i>ycymeris sp.</i>	X																			X
<i>sodesma donacium</i>	X	X							X		X		X							
<i>linia edulis (?)</i>		X											X							X
<i>rumytilus purpuratus</i>	X			X																
<i>otothaca thaca</i>	X							X												X
<i>mele corrugata</i>								X												X
<i>mele solida</i>	?																			
<i>mele sp.</i>	X																			X
<i>nimytilus algosus</i>				X																X
<i>gelus dombeii</i>																				X
<i>ansennella pannosa</i>		X																		

  

GASTEROPODA	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
<i>anthina monodon</i>	X	X			X	X		X			X			X	X	X				X
<i>rsa ventricosa</i>	X																			
<i>lyptrea trochiformis</i>	X							X												X
<i>ncellaria buccinoides</i>																				X
<i>ritium stercusmuscarum</i>																				?
<i>llisella spp.</i>	X		X	X																X
<i>cholepas concholepas</i>	X			X	A	X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X
<i>assilabrum crassilabrum</i>	X								X											X

Continúa ///...

.../// Continuación Tabla 3

GASTEROPODA	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
<i>Crepidula aculeata</i>	X							X									X	X		
<i>Crepidula onyx</i>	X																			
<i>Crepidula sp.</i>																				X
<i>Crepipatella dilatata</i>	X				X	X								X	X		X		X	
<i>Crepipatella dorsata</i>	X		X															?	?	
<i>Fissurella costata (?)</i>			?																	
<i>Fissurella crassa</i>	X	X	X																	
<i>Fissurella cumingii</i>		X	X																	
<i>Fissurella latimarginata</i>	X		X																	
<i>Fissurella limbata</i>	X	X	X							X							X			
<i>Fissurella maxima</i>	X				X			X								X	?		X	
<i>Fissurella peruviana</i>	X															X		X	X	
<i>Fissurella spp.</i>		X	X					X								X		X	X	X
<i>Littorina sp.</i>																				X
<i>Nassarius gayi</i>																		?	X	
<i>Nassarius spp.</i>	X																	X		
<i>Nucella calcar</i>																		?		
<i>Oliva peruviana</i>	X								X	X					X		X	X	X	
<i>Polinices uber</i>										?										
<i>Priene rude</i>	X																	X		
<i>Priene scabra</i>																		X		
<i>Prisogaster niger</i>	X				X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X
<i>Scurria scufra</i>			X															X	X	X
<i>Scurria spp.</i>		X	X																	X
<i>Sinum cymba</i>																		X	X	
<i>Tegula atra</i>	X	X	X		X	X		X	X	X							X	X	X	
<i>Tegula euryomphalus</i>	X																			
<i>Tegula tridentata</i>	X							X	X											?
<i>Tegula sp.</i>																		X	X	
<i>Thais chocolata</i>	X		X																	
<i>Thais haemastoma</i>																		X	?	?
<i>Trimusculus peruvianus</i>																				X
<i>Trophon peruvianus</i>	X																	?	X	X
<i>Turritella cingulata</i>	X							X	X									X	X	X

Tabla 4: FAUNA ACTUAL Y DEL PLEISTOCENO SUPERIOR DE LA REGION DE ILO-TACNA

FA ACTUAL:

A: Ilo (P.166, 17.2.88, 29.1.90), B: P.Palo (P.357), C: Conchal Anillo (P.128),  
 D: Icu y (P.163, 24.9.87, 18.2.88), E: Ite (29.1.90), F: Boca del Rio (21.2.88)  
 G: N Tacna (19.2.88)

FA DEL PLEISTOCENO SUPERIOR

ón de Ilo:

?) a: Balneario (P.356, +12m), b: SE Pta Coles (P.374, +7m), c: Minero Peru (P363, +10m)  
 /e?) d: Balneario (P.355, +10m), e: 1 km N Huaca Luna (P.365, P.367, +19m)  
 f: Cantera 1 (P.13, P.127-2, P.352, +17m), g: Acantilado sur (P.6, +20m), h: N aeropuerto (P.360, +19m)  
 ) i: Puerto (P.1, P.372, +20m)

ón de Ite-Tacna:

?) j: SW Ite (P.132, +15m), k: Boca del Rio (P.137, +20m), l: Vila-Vila (P.140, +19m), m: Gentilar (P.141, +26m)

PELECYPODA	A	B	C	D	E	F	G	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
<i>Ameghinomya antiqua</i>				X									X			X				
<i>Anomia peruviana</i>													X							
<i>Argopecten purpuratus</i>								X			X	X	X				X			
<i>Aulacomya ater</i>	X			X				X			X						X			
<i>Brachidontes granulata</i>																			X	
<i>Chama pellucida</i>	X				X	X														
<i>Chione broggi</i>								X			X	X	X	X						
<i>Choromytilus chorus</i>	X		X		X			X					X						X	
<i>Cryptomya californica</i>													X							
<i>Diplodonta inconspicua</i>											X									
<i>Donax obesulus</i>																X				
<i>Ensis macha</i>									X								X	X		
<i>Eurhomalea lenticularis</i>								X	X	X			X		X	X	X			
<i>Eurhomalea rufa</i>				X		X		A	X		X						X	X	X	
<i>Gari solida</i>	X																			
<i>Glycymeris ovata</i>								X	X	X	X						X			
<i>Lesodesma donacium</i>	X	X	X	X		X	A	X	X			X	A	X	X		A			A
<i>Mulinia edulis (?)</i>			X	X		X	X	A	A		X	X	A	A	A	X	A	A	A	A
<i>Perumytilus purpuratus</i>	X			X		X														
<i>Petricola rugosa</i>											X	X			X					
<i>Rotothaca thaca</i>	X		X	X	X	A		X	A	X	X						X	X		
<i>Semele solida</i>											A						X			
<i>Semimytilus algosus</i>		X		X				X												
<i>Tagelus dombeii</i>								X	X		X		X		X	X				
<i>Tachycardium procerum</i>								A			X	X	A	X	X					
<i>Tansennella pannosa</i>								? X			A		X			X				

GASTEROPODOS	A	B	C	D	E	F	G	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
<i>Canthina monodon</i>									X					X						
<i>Tachis sp.</i>														X						
<i>Glyptotrocha trochiformis</i>	X			X	X	X		X	X	X	X					X		X		
<i>Cantharia buccinoides</i>	X							X	X				X							

Continúa ///...

GASTEROPODOS	A	B	C	D	E	F	G	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
Collisella spp.	X			X	A				X											
Concholepas concholepas	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X				X	X		
Crassilabrum crassilabrum	X			X		X										X		X		
Crepidula onyx				?		?														
Crepidula sp.	X			X					X											
Crepipatella dilatata		X	X	X	X	X		X	X	X	A	X				X		X	X	
Crepipatella dorsata			X	X		X										X				
Crucibulum quiriquinae				X								X				X				
Crucibulum scutellatum												X				X				
Diloma nigerrima																			X	
Fissurella bridgesi				X												?				
Fissurella crassa	X		X	X																
Fissurella cumingii									X											
Fissurella latimarginata	X			X		X			X											
Fissurella limbata	X		X	X		X														
Fissurella maxima			X	X		X														?
Fissurella peruviana	?			X																
Fissurella pulchra				X																
Fissurella spp.				X						X	X									
Littorina peruviana	X					X														?
Mitra orientalis						X														
Nassarius dentifer									X		?		X							
Nassarius gayi				?		X			?							X				
Oliva peruviana		X		X		X		X	A		X		A			X			X	
Polinices uber (?)				X				X	X		X		X							
Polinices sp.								X								X				
Priene rude				X				X								X				X
Priene scabra	X																			X
Prisogaster niger				X				X	X			X								
Scurria scurra	?			?	X	X		X	X							?				
Sinum cymba		X				X		X					X			X			X	
Tegula atra	X		X	X	X	X		X	X							X				
Tegula euryomphalus													X			X				
Tegula quadricostata																X				
Tegula tridentata											X					X				
Tegula sp.																				X
Thais chocolata				X	X	X		?	X		X									
Thais haemastoma	?			X		X			?											
Trimusculus peruvianus	X			X																
Trophon peruvianus											X		X							
Turritella cingulata									X		A					X				
Xanthochorus buxea				X												X				

áreas de San Juan Marcona (Tabla 2) y al sur de Ilo (Pampa del Palo, Tabla 4) ha favorecido el establecimiento de algunas especies norteñas, normalmente ausentes en la costa sur del Perú (*Chione broggi*, *Anomia peruviana*).

Entre el Pleistoceno superior y la actualidad, una de las mayores diferencias radica en la presencia de cantidades innumerables de conchas de *Mulinia edulis* en muchos depósitos fósiles del sur peruano. Aún no nos explicamos bien el auge que ha conocido esta especie en el Pleistoceno (incluyendo el Pleistoceno medio), y cuáles son los factores que han definido su escasez actual. Hoy por hoy, y durante el Holoceno en general, se observan concentraciones de *Mulinia* sp. cf *M. edulis* en unas pocas localidades de la costa sur y central, pero como ejemplares de dimensiones mucho más reducidas que las que forman los extensos depósitos fósiles de Pampa del Palo (Ilo) y del fondo de la bahía de San Juan Marcona. Acerca de *M. edulis*, también notamos que esta especie ha tenido un desarrollo comparable entre los tres subestadios del Pleistoceno superior (5a/5c/5e) en las áreas de San Juan-Lomas e Ilo-Tacna. Aunque algunas observaciones realizadas durante y después del evento El Niño de 1982-83 (Tarazona et al., 1988) sugieren que *M. edulis* haya aprovechado las modificaciones ambientales inducidas por este fenómeno, no queda establecido que la distribución de esta especie esté controlada por las condiciones térmicas.

La gran abundancia de ejemplares de *Eurhomalea rufa* y *E. lenticularis* en los depósitos pleistocenos de las áreas de San Juan, Lomas y Chala, y su relativa rareza en la fauna actual parece debida a un reemplazo ecológico de *Eurhomalea* spp. por *Protothaca thaca*.

En un artículo reciente (Ortlieb et al., 1990), se ha comentado el significado paleoceanográfico atribuido a la presencia de ejemplares de *Chione broggi* en tres localidades aisladas (San Juan Marcona, N de Peñuelas, e Ilo). Se considera que esta especie, actualmente restringida a la ZTP, se ha beneficiado posiblemente de algún trastorno en los sistemas de circulación oceánica durante el Pleistoceno superior, sin que por lo tanto se pueda inferir que la temperatura del mar haya sido significativamente más alta que en la actualidad. Al igual que lo ocurrido en la paleolaguna de Santa, fechada en 6,000-4,000 años BP (Perrier et al., 1990; DeVries & Wells, 1990), el ambiente cerrado y protegido de la antigua bahía de Pampa del Palo habría permitido que se desarrollara una población de *C. broggi*. En aquel entonces, las larvas de esta especie fueron traídas desde la ZTP probablemente a consecuencia de una modificación temporal de las corrientes litorales (posible efecto del fenómeno El Niño ?). El resto de la fauna coetánea con *C. broggi* sugiere que fuera de las paleolagunas de Pampa del Palo y de San Juan, la temperatura del mar era similar a la que se observa hoy en día (Tablas 2 y 4).

## CONCLUSIONES

Las conclusiones preliminares que se pueden sacar de la comparación de

las malacofaunas del Holoceno y del Pleistoceno superior en las costas norte y sur del Perú son las siguientes:

- No hay grandes variaciones en la distribución geográfica de las especies. Por consiguiente, se infiere que no han habido fluctuaciones importantes de los límites de provincias faunísticas en el transcurso del Cuaternario superior.

- Entre las fases de alto nivel marino del Pleistoceno superior (subestadios isotópicos 5a, 5c y 5e) y el interglacial holoceno, en cada región estudiada, los cambios ambientales y ecológicos a nivel local explican la mayor parte de las variaciones en la composición de la malacofauna litoral.

- A través de la composición de la fauna litoral del Pleistoceno superior, no se identifican claras evidencias de variaciones de temperaturas de las aguas costeras con respecto a la situación actual. Tampoco, parece haber diferencias significativas en ese plan entre asociaciones faunísticas de los tres episodios 5a, 5c y 5e. Por lo tanto, hay poca esperanza de poder distinguir los tres episodios en base a argumentos paleontológicos.

- Sería muy interesante poder poner en evidencia (o sino, descartar) la ocurrencia de eventos El Niño durante el último interglacial. Este objetivo podría ser alcanzado ya sea por el examen de anomalías de crecimiento de algunos individuos, o por análisis geoquímicos, o por la presencia/ausencia de ciertas especies en las asociaciones de faunas. El desarrollo de algunos elementos de la fauna de la Zona de Transición de Paita en el sur del país constituye un primer indicio posible de tales manifestaciones de la anomalía oceano-meteorológica El Niño. Estudios más detallados son necesarios para determinar si el fuerte desarrollo de algunas especies, durante el Pleistoceno, está vinculado con este mismo fenómeno.

### Agradecimientos

Estudio realizado en el marco de un Convenio ORSTOM-Instituto geofísico del Perú (UR 1E y UR 1C). Se le agradece a J. Macharé su activa colaboración.

Contribución a los proyectos PIGG 281 y 274.

### Referencias citadas

- DEVRIES T., 1985. Pliocene and Pleistocene counterparts to the modern marine Peruvian Province, A Molluscan record. Proc. 6th Congr. Latinoamer. Geol., 1: 301-305.
- DEVRIES T., 1986. *The geology and paleontology of the tablazos in northwest Peru*. PhD. dissert., Ohio State Univ., Columbus (Ohio). 964 p.
- DEVRIES T., 1987a. Tectonic destruction of Early Pleistocene littoral habitats and the extinction of Pliocene marine mollusks in western south America. 4th Intern. Congr. Pacific Neogene Stratigr. (Berkeley, 1987), abstr.vol., 1 p.
- DEVRIES T., 1987b. Cenozoic molluscan biostratigraphy of southern Peru: New data from the Pisco Basin. 4th Intern. Congr. Pacific Neogene Stratigr.



- (Berkeley, 1987), abstr.vol., 2 p.
- DEVRIES T., 1988. Mollusks of the Pisco Basin. In: Cenozoic geology of the Pisco Basin, R.B. Dunbar & P.A. Baker (eds.), Guidebook for Regional IGCP 156 field Workshop (Lima, 1988): 127-134.
- DEVRIES T., 1990. The influence of tectonism, eustasy and climate change on the Neogene evolution of Peruvian mollusks. Simp. Intern. Eventos Neógenos del Pacífico en Sudamérica, 1990 Ann. Mtg. IGCP Proj.246 (Lima, 1990), Abstr. vol., 3 p.
- DEVRIES T.J. & WELLS L.E., 1990. Thermally-anomalous Holocene molluscan assemblages from coastal Peru: evidence for paleogeographic, not climatic change. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 81: 11-32.
- GOY J.L., MACHARE J., ORTLIEB L. & ZAZO C. 1990. Neotectonics Plio-Pleistocene sea level records in southern Peru. *INQUA Neotect. Comm. Bull.*, Stockholm, 12: 72-73.
- GOY J.L., MACHARE J., ORTLIEB L. & ZAZO C. 1991. Quaternary shorelines and neotectonics in southern Peru: The Chala embayment. *Quatern. Intern.*, Spec. Issue "Impacts of neotectonics on Quaternary coastal evolution", Y. Ota, A. Nelson & K. Berryman (eds.), (submitted).
- MUIZON C. & DEVRIES T., 1985. Geology and paleontology of late Cenozoic marine deposits in the Sacaco area, Peru. *Geol. Rundsch.*, 74 (3): 547-563.
- OLSSON A.A., 1961. *Mollusks of the tropical eastern Pacific, Panamic Pacific Pelecypoda*. Paleontol. Res. Inst., Ithaca, New York. 574 p.
- ORTLIEB L. & MACHARE J., 1990a. Geocronología y morfoestratigrafía de terrazas marinas del Pleistoceno superior: El caso de San Juan-Marcona, Perú. *Bol. Soc. Geol. Perú*, 81 (en prensa).
- ORTLIEB L. & MACHARE J., 1990b. Quaternary marine terraces on the Peruvian coast and recent vertical motions. Intern. Symp. Andean Geodynamics (Grenoble, 1990), Abstr. vol.: 95-98.
- ORTLIEB L., DEVRIES T.J. & DIAZ A., 1990. Ocurrencia de *Chione broggi* (Pilsbry & Olsson, 1943) (Pelecypoda) en depósitos litorales cuaternarios del sur del Perú: implicaciones paleoceanográficas. *Bol. Soc. Geol. Perú*, vol.81. (en prensa).
- ORTLIEB L., GHALEB B., HILLAIRE MARCEL C., MACHARE J. & PICHET P., 1991. Geocronología de terrazas marinas en la costa sur peruana. VII Congr. Peruano Geol. (Lima, 1991), Vol. res.: 511-516.
- PERRIER C., HILLAIRE-MARCEL C. & ORTLIEB L., 1990. Stable isotope recording of paleo-El Niño events in mollusk shells from Holocene strandlines in north-western Peru. Geol. Assoc. Canada & Mineral. Assoc. Canada, 1990 Ann. Mtg. (Vancouver, 1990), Abstr.vol.: A-104.
- TARAZONA J., SALZWEDEL H. & ARNTZ W., 1988. Oscillations of macrobenthos in shallow waters of the Peruvian central coast induced by El Niño 1982-83. *J. Mar. Res.*, 46, 593-611.