

Peces asociados a una excavación arqueológica en Sonora

Edmundo Díaz-Pardo, Julieta Barragán Severo

En la porción norte del litoral del Pacífico mexicano se han llevado a cabo diversos estudios arqueológicos, que incluyen análisis de fauna, entre otros los de Ekholm (1942), Follet (1957), Long y Wire (1966), Wing (1968) y Foster (1984).

En los últimos años, el Centro Sonora del INAH ha realizado investigaciones en las costas sur de Sonora y norte de Sinaloa, como parte del Proyecto Huatabampo. En los primeros resultados, Arroyo (1982), Álvarez-Palma (1985) y Álvarez-P. y Cassiano (1988) presentan las características generales del área de estudio, las particulares de la excavación (ubicación de calas y estratigrafía), una lista faunística preliminar, posibles usos de los restos animales, características de deposición y adelantan conclusiones sobre el patrón de asentamiento humano.

Área de estudio

Los restos analizados proceden del sitio registrado como SON:T:1:5, Machomoncobe, localizado 19 km al NO de Huatabampo, Sonora. Fisiográficamente se sitúa en la planicie costera formada por aportaciones antiguas y recientes del río Mayo. A unos 300 m al suroeste de la excavación existe una extensa depresión que parece ser una antigua cuenca lacustre que en algún momento pudo tener comunicación con el mar y ser alimentada por ese río; o bien podría representar una línea de costa que se modificó con el proceso acumulativo que ensancha la planicie costera (Álvarez, 1980a, 1980b).

La vegetación actual, en apariencia, es muy parecida a la del pasado y fundamentalmente se compone de matorral espinoso y bosque en galería en el cauce del río. Se considera que el manglar que debió existir en relación con el sistema lagunar próximo desapareció afectado por el avance de la zona agrícola (Álvarez del Castillo, 1984).

Métodos

De todo el material óseo encontrado, se separó y numeró el correspondiente a los peces y se calculó la proporción del material anatómicamente identificable. El análisis cuantitativo utilizado en el estudio de la distribución vertical y horizontal se basó en el recuento directo de las piezas, excepto los fragmentos, que no se cuantificaron. Se consideró que el estudio arqueológico, de acuerdo con Arroyo (1982), se realizó mediante dos tipos de unidad excavatoria: pozos y excavación.

La identificación anatómica preliminar se hizo con base en la experiencia de los autores y con apoyo bibliográfico; posteriormente a través de la consulta de diversos autores (Álvarez, 1970; Applegate *et al.*, 1979; Castro-Aguirre, 1965; 1978; Jordan y Evermann, 1896-1900; Secretaría de Industria y Comercio, 1976; Ramírez *et al.*, 1965) se elaboró una lista de las especies que existen en la zona de estudio y se ratificó la identificación por comparación directa con ejemplares de la Colección Osteológica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

Algunas piezas óseas identificadas tienen características que posibilitan su reconocimiento y las convierten en diagnósticas; de ellas se hizo una breve descripción, acompañada de un análisis de aquellas especies que han sido citadas como habitantes de sistemas de baja salinidad, cuando menos estacionalmente, aunque se incluyen también referencias a peces marinos litorales, estimando que la actividad humana podría haberse llevado a cabo en ambos sitios; todo ello con el fin de reducir el número de especies que pudieran agruparse en aquellos taxa de los cuales sólo se logró la identificación genérica.

Para establecer el número mínimo de individuos presentes de cada taxa, se adoptaron los siguientes criterios: para los elementos óseos, hacer el recuento de piezas anatómicas impares en donde cada pieza representa un

ejemplar y también formando unidades de talla semejante con las piezas pares. En el caso de los otolitos, dado que todos los hallados correspondieron a sagitas, se agruparon según el método de White (Casteel, 1976). El número mínimo de individuos se obtuvo tomando el máximo determinado por huesos o por otolitos en cada taxa identificado. Con un grupo específico de sagitas se estableció la relación longitud-número de anillos.

Finalmente todo el material se relacionó con los datos de la excavación.

Resultados

Del total de piezas óseas se reconoció anatómicamente 95%; el resto fueron fragmentos no identificables.

Con el análisis de 1 158 piezas esqueléticas se determinó la distribución y abundancia horizontal y vertical en la excavación. Sólo 525 (422 elementos óseos y 103 otolitos) se asignaron taxonómicamente y por tanto fueron los utilizados en este análisis y en el anatómico.

La abundancia relativa de las piezas óseas fue la siguiente: vértebras (53.5%), costillas (12.2%), dentarios (6.1%), preopérculos (4.6%), basioccipitales y cleitros (2.3% cada uno) (cuadro 1).

De los pozos de sondeo proceden 63 piezas que representan 5.5% del total (1 158); el material restante (1 095) fue localizado en la excavación.

La distribución vertical de los elementos muestra que de los pozos el más pobre fue P1, en el que sólo se localizó un elemento, en superficie. En cambio, P7 fue más rico y su capa mejor representada fue la III, con 57 piezas; las demás se localizaron en las capas II, IV y VI, con 1, 2 y 2 elementos respectivamente (cuadro 2).

El material procedente de la excavación se distribuyó en ocho de las 14 capas determinadas, de las cuales las más abundantes fueron la VI con 845 elementos (77.1%) y la III con 207 (18.9%). Las otras capas representadas fueron I, II, IX, XII, XIII y XIV.

El cuadro 3 muestra el análisis horizontal de las capas mejor representadas y permite establecer que los 207 elementos de la capa III se localizaron en cuatro cuadros (A6, A7, G5, I6), siendo los dos primeros los más abundantes, con 114 y 92 elementos, que corresponden a 55 y 44.4%, respectivamente. En cambio los 845 elementos de la capa VI se distribuyeron en cinco cuadros (G5, D2, H5, H2, I5); en los tres primeros el material fue más abundante y de proporción semejante, pues al cuadro G5 correspondieron 272 elementos (32.1%), al D2, 239 (28.2%) y al H5, 229 piezas (27.1%).

En la capa III la mayor proporción se acumula en los cuadros A6 y A7; mientras que en la VI existe un desfa-

samiento horizontal con respecto a la anterior, pues los restos se encontraron en su mayoría en G5 y H5 y en menor proporción en D2.

Las 422 piezas óseas se identificaron como pertenecientes a siete unidades taxonómicas (dos condríctios y cinco osteíctios); estos taxa, así como el número mínimo de individuos, se resumen en el cuadro 4, mientras que la abundancia de elementos por taxa se muestra en el cuadro 5.

Cuadro 1. Abundancia de elementos óseos

		Porcentajes
NEUROCRÁNEO		
	Pterótico	0.78
	Cresta supraoccipital	0.28
	Base supraoccipital	0.85
	Esfenótico	0.18
	Basioccipital	2.39
BRANQUIOCRÁNEO		
	Premaxilar	0.80
	Maxilar	0.52
	Dentario	6.18
	Articular	1.99
	Cuadrado	0.80
REGIÓN HIODEA		
	Hiomandibular	0.41
REGIÓN OPERCULAR		
	Preopérculo	4.68
	Opérculo	2.08
REGIÓN BRANQUIAL		
	Dientes faríngeos	0.36
COLUMNA VERTEBRAL		
	Vértebras	53.59
	Costillas	12.28
COMPLEJO CAUDAL		
	Placa hipúrica	0.24
CINTURA PECTORAL		
	Cleitro	2.39
	Espina dorsal	1.17
	Espina pectoral	0.93
	Fragmentos de espinas	1.19
	Espinas caudales	0.52
	Dientes	0.66
Peso total		99.5

Cuadro 2. Distribución horizontal y vertical de los restos

Capas	Excavación														1	7	Total
	Cuadros																
	A6	A7	D2	F3	G5	G6	H2	H5	H6	I2	I5	I6	Q5	R5			
I		5		1		1	1	1	2			5	2	4	1		23
II		1								1						1	3
III	114	90			1							2				57	264
IV																2	2
V																	
VI			239		272		70	229				35				2	847
VII																	
VIII																	
IX					7												7
X																	
XI																	
XII														4			4
XIII													3	2			5
XIV														3			3
																	1 158

Cuadro 3. Distribución horizontal de las piezas de peces, capas III (') y VI (+)
(porcentajes de cada cuadro excavatorio)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2				28.2+				8.2+	
3									
4									
5							32.1+	27.1+	4.1+
							0.3		
6	55.0'								0.5'
7	44.4'								
8									
9									
10									

Cuadro 4. Número mínimo de individuos y abundancia relativa

Grupos taxonómicos	Por elementos óseos		Por otolitos		Abundancia relativa total (%)
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
Elasmobranchii					
Carcharhinidae					
<i>Carcharhinus</i>	4	6.45			3.8
Dasyatidae					
<i>Dasyatis</i>	5	8.06			4.8
Taleostomi					
Ariidae					
<i>Arius seemanni</i>	18	27.41	10	12.65	17.3
Centropomidae					
<i>Centropomus</i>	4	6.45			3.8
Serranidae					
<i>Diplectrum</i>	4	6.45			3.8
Lutjanidae					
<i>Lutjanus</i>	7	11.29	9	11.34	8.6
Sciaenidae					
<i>Cynoscion</i>	19	30.64	60	75.94	57.6
Totales	61		79		

Análisis de los elementos óseos

FAMILIA CARCHARHINIDAE: *Carcharhinus* sp (tiburón).

Su identificación se efectuó por medio de cuatro dientes completos y dos fragmentos de muy distinto tamaño, todos ellos triangulares, con bordes marcadamente aserrados, con una sola cúspide y raíz ancha con lados rectos.

Uno de los dientes tiene una fuerte escotadura en la raíz, que bien podría representar un carácter específico o diferente posición en las mandíbulas.

La marcada diferencia en el tamaño de los dientes sugiere la presencia de cuatro individuos, que representan 6.4% del total identificado.

En la bibliografía se citan 13 especies para el Pacífico mexicano; tres de ellas, *C. limbatus*, *C. leucas* y *C. porosus*, comparten características dentarias y tienen registro en aguas dulces del estado de Sinaloa (Castro, 1978), aunque sólo a las dos primeras se les considera eurihalinas, porque sus juveniles penetran en aguas de baja salinidad con fines alimenticios o porque los adultos invaden aguas dulces donde permanecen por largas temporadas. En consecuencia, los elementos encontrados se pueden asignar a cualquiera de estas dos especies.

Los restos de tiburón fueron hallados en las capas II (cuadro I2), III (cuadros A6, A7) y en la VI (cuadros G5 y H2).

FAMILIA DASYATIDAE: *Dasyatis* sp (raya).

A este grupo se le reconoció por fragmentos de espinas caudales, las cuales son delgadas, estriadas en toda su longitud y con bordes fuertemente aserrados; tienen forma comprimida, con la parte dorsal cóncava y la ventral plana; en esta última se encuentra un surco medio longitudinal bien marcado, que disminuye en amplitud hacia el ápice.

El tamaño y la distribución de estas espinas en los diferentes niveles de la excavación determinó la presencia de al menos cinco ejemplares, que representan 8.0% del total.

El *Catálogo de peces marinos mexicanos* (sic, 1976) y Castro (1965) incluyen cinco especies de estas rayas como propias del Pacífico mexicano, pero sólo *D. brevis* y *D. longus* son citadas como invasoras. Sin embargo, el único registro de penetración a aguas continentales está referido a la Laguna Oriental, Oaxaca, para esta última especie, pero se señala como poco probable el que sea eurihalina (Castro, 1978). Por tanto, las espinas podrían adjudicarse a cualquiera de las dos especies señaladas.

Las rayas fueron reconocidas en cuatro niveles: III (cuadros A6 y A7), VI (cuadros G5 y H5), IX (cuadros G5) y XIV (cuadro R5).

FAMILIA ARIIDAE: *Arius seemanni* (bagre marino, chihuil).

De estos peces se identificaron opérculos, cleitros, den-

Cuadro 5. Abundancia de elementos óseos por taxa identificados

	<i>Elasbranchii</i>	<i>Charcharhinus</i>	<i>Dasyatis</i>	<i>Arius seemanni</i>	<i>Centropomus</i>	<i>Diplectrum</i>	<i>Lutjanus</i>	<i>Cynoscion</i>	Total
NEUROCRÁNEO									
Esfenótico				13					13
Pterótico				19					19
Cresta supraoccipital				3					3
Base supraoccipital				35					35
Basioccipital							6	19	25
BRANQUIOCRÁNEO									
Premaxilar						4			4
Maxilar							2	1	3
Dentario				4	4	6	8	2	24
Articular					1		7		8
Angular									
Cuadrado					4				4
REGIÓN HIOIDEA									
Hiomandibular					2				2
REGIÓN OPERCULAR									
Preopérculo					3	3	2		8
Opérculo				21	3	1			25
REGIÓN BRANQUIAL									
Dientes faríngeos						2			2
COLUMNA VERTEBRAL									
Vértebras	4			25	50	30	38	28	175
Costillas					4				4
COMPLEJO CAUDAL									
Placa hipúrica					4				4
Espinas de aleta caudal			7						7
CINTURA PECTORAL									
Cleitro				17			1		18
Dientes		6							6
Espinas de otras aletas				33					33
Total	4	6	7	170	75	46	64	50	422
Porcentaje	0.9	1.4	1.6	40.3	17.7	10.9	15.1	11.8	

tarios y otolitos, pero sus piezas más características son las espinas dorsales y pectorales que llevan en su borde interno fuertes denticulaciones, así como el hecho de que la región occipital del cráneo esté cubierta con prominencias óseas que le dan una apariencia granulosa en forma de albarda.

La presencia de diez opérculos derechos y nueve izquierdos, de diferente talla y ubicación estratigráfica y

que formaron un sólo par simétrico, permitieron reconocer 18 ejemplares, que representan 27.4% del total.

Es una especie que se puede considerar como completamente eurihalina, pues lo mismo se ha encontrado en aguas dulces que en salobres y marinas, sobre todo en fondos lodosos y arenosos. Se distribuye desde el Golfo de California hasta el Ecuador (Álvarez, 1970; Castro, 1978).

Se localizaron restos de bagres en las capas I (cuadros A7, H2, y R5), III (cuadros A6, A7 H6), VI (cuadros D2, G5, H2, H5, I5), IX (cuadro G5).

De los 422 huesos identificados 170 (40.3%) se reconocieron como pertenecientes a esta especie, de los que 40 corresponden a 48.7% del material hallado en la capa III, y 116 (39.1%) al de la capa VI.

FAMILIA CENTROPOMIDAE: *Centropomus* sp. (robalito).

Su identificación fue posible por la presencia de las siguientes piezas óseas: hiomandibular, cuadrado, articular, preopérculo, vértebras y costillas, pero las piezas que son peculiares del género son los dentarios con las fosetas de implantación muy pequeñas y distribuidos de manera homogénea en toda su superficie, la cual es recta y sólo en la parte posterior tuerce hacia el lado interno de la boca. Los opérculos tienen forma triangular; la foseta articular de la cara interna lleva dos apófisis a manera de quilla, de diferente grosor y longitud.

Se estableció la presencia mínima de cuatro individuos, mediante cuatro dentarios (dos derechos y dos izquierdos) de muy diferente tamaño, además de haberse localizado cuatro placas hipúricas. Estos individuos representan 6.4% del total.

El género *Centropomus* ha sufrido varios cambios en el estatus nominal de las especies que lo componen. La revisión taxonómica más reciente corresponde a Rivas (1986), quien señala que en el Pacífico tropical y subtropical americano se distribuyen seis especies, cinco de las cuales podrían llegar a la zona de estudio: *C. nigrescens*, *C. armatus*, *C. medius*, *C. robalito* y *C. viridis*; la distribución de las dos primeras es de Mazatlán hacia el sur y sólo *C. nigrescens* tiene registros en la Paz, Baja California Sur; por tanto, para ambas no se incluye el Golfo de California.

Las tres especies restantes penetran a las aguas del Golfo de California y Castro (1978) las considera eurihalinas e invasoras de aguas continentales; de ellas la más común y en consecuencia la más ampliamente distribuida es *C. viridis*.

Los robalos fueron reconocidos en las capas I (cuadro I6), III (cuadros A7, A6), VI (cuadros D2, G5, H2, H5, I5) y IX (cuadro G5).

De los 422 huesos reconocidos, 75 (17.7% del total) se identificaron como propios de *Centropomus* y se localizaron en la capa III, que equivalen a 18.2% del total de elementos de esa capa; otros 52 fueron hallados en el nivel IV y correspondieron a 17.5% de ese nivel.

FAMILIA SERRANIDAE: *Diplectrum* sp. (serrano).

Se reconocieron como pertenecientes a este género piezas mandibulares, que en el caso de los premaxilares

están caracterizados porque su proceso ascendente es robusto, más o menos aplanado y lleva una apófisis espi-noide; el extremo posterior de este hueso tiene una cresta vertical laminar que determina junto con el proceso ascendente que la pieza parezca tener una fuerte escotadura. La dentición se arregla en dos series principales, una externa con una sola hilera de fosetas de diámetro mayor y que tienden a decrecer en sentido anteroposterior; otra, interna, constituida por varias hileras de pequeñas fosetas distribuidas irregularmente.

Los dentarios tienen fosetas con un arreglo semejante al anterior, sólo que la superficie de la serie interna se hace curva, a diferencia de los premaxilares, donde es plana. Otras piezas identificadas fueron: opérculos, preopérculos, dientes faríngeos y vértebras.

La identificación de cuatro premaxilares derechos determinó la presencia de al menos cuatro ejemplares que corresponden a 6.4% del total de individuos.

Para el Pacífico de nuestro país se han citado tres especies, *Diplectrum euryplectrum* y *D. macropoma* que habitan aguas profundas, y *D. pacificum* que parece preferir los litorales someros (Meek y Hildebrand, 1925; Secretaría de Industria y Comercio, 1976). La falta de material de comparación nos impide asegurar que los restos analizados pertenezcan a esta última especie.

De cualquier forma, ninguna de las tres especies ha sido mencionada como invasora de aguas continentales y en consecuencia deben caracterizarse como exclusivamente marinas.

Restos de *Diplectrum* fueron localizados en las capas: I (cuadro A7), II (cuadro A7), III (cuadros A6, A7), VI (cuadros D2, G5, H2, I5), IX (cuadro G5).

De este taxon se identificaron 46 huesos (10.9%); de ellos siete se localizaron en la capa III y 36 en la VI y equivalen respectivamente al 8.5 y 12.1% del total de elementos hallados en cada capa.

FAMILIA LUTJANIDAE: *Lutjanus* sp. (pargo, huachinango).

Los dentarios de estos peces son característicos porque su grosor es semejante en toda su longitud; llevan dos series de alveolos; en la externa o principal el diámetro alveolar se incrementa hacia el extremo anterior, mientras que la interna es muy irregular; además, en su porción externa y ventral estos dentarios llevan orificios que constituyen canales del sistema de la línea lateral. Otras piezas reconocidas fueron maxilares, articulares, preopérculos, basioccipitales, cleitros, vértebras y otolitos.

El análisis por tallas de cuatro dentarios derechos y cuatro izquierdos condujo a la formación de un solo par simétrico; además, la presencia de seis basioccipitales determinó la existencia de siete especímenes, que representan 11.2% del total.

Aunque en el litoral occidental de México habitan ocho especies *Lutjanus*, el análisis de la distribución geográfica y de las tolerancias a disminuciones en la salinidad permitió discriminar cinco de ellas. De esta forma los restos encontrados pueden pertenecer a *L. novemfasciatus*, *L. argentiventris* o *L. aratus*; las tres tienen registros de captura en aguas continentales de la zona de estudio (Castro, 1978).

Los pargos se distribuyeron en cinco capas: I (cuadro F3), III (cuadros A6, A7, G5), VI (cuadros D2, G5, H2, I5), XII (cuadro Q5) y XIV (cuadro R5).

Del total de elementos identificados, 64 (15.1%) se ubicaron en este género; de ellos 10 son de la capa III y 46 de la IV, para un 12.1 y 15.5% en el total de cada nivel.

FAMILIA SCIAENIDAE: *Cynoscion* sp. (corvina, totoaba).

Las piezas diagnósticas fueron los dentarios, peculiares por llevar una sola serie de fosetas de diámetro y distribución irregular; además, su cara ventral tiene criptas que representan glándulas mucíferas del sistema de la línea lateral.

Los basioccipitales llevan a cada lado una foseta redondeada más profunda en su borde anterior; en la cara ventral existe otra foseta triangular que forma un surco; esta foseta tiende a desaparecer en los ejemplares de mayor talla. La parte anterior del basioccipital es delgada y se resuelve en las bulas auditivas que son muy desarrolladas, haciendo parecer que la pieza sufre una fuerte constricción.

Se identificaron también maxilares, vértebras y otolitos que, junto con 19 basioccipitales, establecieron la presencia del mismo número de individuos, representando 30.6% del total.

Se han citado como propias del litoral del Pacífico a seis especies: *Cynoscion nobilis* habita en la porción occidental de la península bajacaliforniana y tiene una población relicto en la parte norte del Golfo de California; *C. macdonaldi*, y *C. xanthulus* son endémicas del mismo Golfo y se consideran exclusivamente marinas. Las otras tres, *C. squamipinnis*, *C. othonopterus* y *C. reticulatus* tienen una distribución más amplia, desde el Golfo de California hasta cuando menos Panamá; todas tienen un solo registro en aguas continentales mexicanas, en Río Colorado, Sonora. En consecuencia, el material identificado tiene más posibilidades de pertenecer a cualquiera de estas tres últimas especies.

Los restos de corvinas fueron localizados en cinco niveles: I (cuadros A7, H2, H5, H6, I6, Q5, R5), II (sólo en pozos), III (cuadros A6, A7), VI (cuadros D2, G5, H5, I5) y XI (cuadro R%).

De un total de 50 huesos (11.8%) que se reconocieron como pertenecientes a *Cynoscion*, tres de ellos corres-

ponden a la capa III (3.6%) y otros 42 elementos se localizaron en el nivel VI (14.1%).

Análisis de los otolitos

En el interior del oído de los peces teleostomos existen tres pares de concreciones calcáreas llamadas otolitos; de ellos la sagita muestra en su cara interna un alto grado escultórico que permite, junto con la forma y la configuración del borde del otolito, la determinación incluso a nivel específico; la cara externa lleva los anillos de crecimiento divididos en una zona opaca o veraniega de crecimiento acelerado y otra hialina o invernal de crecimiento lento (Panella, 1971).

Se identificaron un total de 123 otolitos, todos sagitas, de los cuales 103 pertenecieron a tres de los siete taxa determinados por el material óseo; de ellos se da una breve descripción.

Arius seemanni. De esta especie se localizaron 12 sagitas cuya forma semeja una gota de agua, pues el eje dorsoventral cabe aproximadamente una vez en el anteroposterior; tienen la cara interna plana y un surco en el borde anterior; el ostión abarca casi toda la superficie de la cara interna, el rostro es muy corto y no existe antirrostro.

Cuando las 12 sagitas (ocho izquierdas y cuatro derechas) se reunieron por pares simétricos inmediatos y considerando su localización en su estratigrafía, se reconocieron diez individuos que constituyen 12.65% del total de individuos identificados por otolitos (cuadro 4).

Lutjanus sp. Las sagitas son más alargadas que en el caso anterior, ya que el eje dorsoventral cabe poco menos de dos veces en el anteroposterior. La cara externa es convexa e irregular, mientras que la interna es cóncava y con un surco muy marcado y profundo. El ostión es alargado y corre de la parte media al margen posterior; el borde del otolito es ligeramente aserrado y tiene bien marcado el rostro y el antirrostro.

Se localizaron cinco sagitas derechas y otras tantas izquierdas, que corresponden en pares simétricos y estratigrafía a nueve individuos, representando 11.3% del total (cuadro 4).

Cynoscion sp. A este género pertenecen la mayor cantidad de otolitos, 37 derechos y 44 izquierdos; el análisis correspondiente determinó 60 individuos, que constituyen 75.9% del total determinado por estas estructuras (cuadro 4).

Estos otolitos son muy alargados, pues el eje dorsoventral cabe más de dos veces en el eje anteroposterior; la cara externa es cóncava, de superficie irregular, con un

abultamiento que va del centro hacia la parte caudal; el surco está bien marcado, pero no es profundo. El ostión abarca casi la mitad de la cara externa; los bordes son lisos y el rostro y antirrostro están diferenciados.

De acuerdo con Frost (1927, en Gregory, 1959), los otolitos de los miembros de la familia *Sciaenidae* son altamente especializados y la sagita es de gran tamaño; es posible que este carácter se relacione con el desarrollado hábito de producción de sonidos que tienen estos peces.

Los otolitos de *Cynoscion* sp se localizaron en tres de las capas o niveles de excavación (I, III, VI). En la figura 1 se ilustra su abundancia en cada uno de estos niveles, así como la relación que tienen con la posible época de deposición. El bajo número en el nivel I no permite establecer relación alguna; en las otras dos capas el número es mayor (20 en la III y 31 en la VI); en ambas predominan los de borde opaco, que indican que su época de deposición ocurrió en una temporada cálida.

La figura 2 muestra la recta obtenida en la relación longitud otolito-número de anillos; el valor de correlación al 99% fue de 0.66. En ella se aprecia la relación lineal que existe entre estas dos variables y entre los incrementos anteriores y procedentes en la longitud del otolito, que refleja también el incremento en la longitud del pez.

Discusión

El estudio anatómico reveló la presencia de piezas esqueléticas, tanto craneales como postcraneales; de ello se deduce que los restos encontrados corresponden a ejemplares casi completos que pudieran ser residuos de la alimentación del asentamiento humano. Esto se corrobora porque Berdegú (1956) enlista a todos los géneros encontrados o a las especies probables, excepto *Dasyatis*, como peces alimenticios.

El análisis de los elementos definió que las dos capas más abundantes fueron la VI y la III, pues entre ambas aparece 97% del total. A las mismas capas correspondieron el mayor número de individuos y la mayor diversidad, pues en la capa VI se detectaron 58 ejemplares de los siete taxa y en la III, 16 y 7 respectivamente, lo que parece indicar una mayor actividad humana en esas épocas (cuadro 6). Estos resultados se apoyan en el estudio de los vertebrados terrestres de la misma excavación (Arroyo, 1982), que señala que además de la actividad humana, la abundancia puede deberse a un mayor lapso temporal de sedimentación, aunque se inclina por la primera hipótesis por la alta frecuencia de aves y otros animales comestibles y ornamentales.

En cuanto a la distribución horizontal, los elementos de la capa III se localizaron principalmente en dos cuadros,

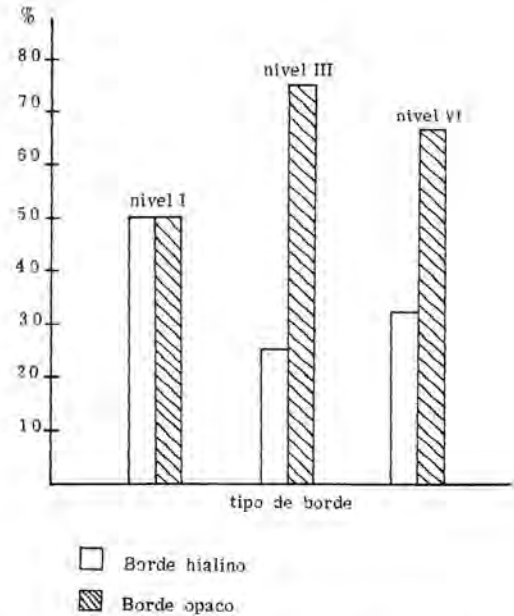


Figura 1. Tipo de borde en otolitos de *Cynoscion* sp, en relación con su abundancia.

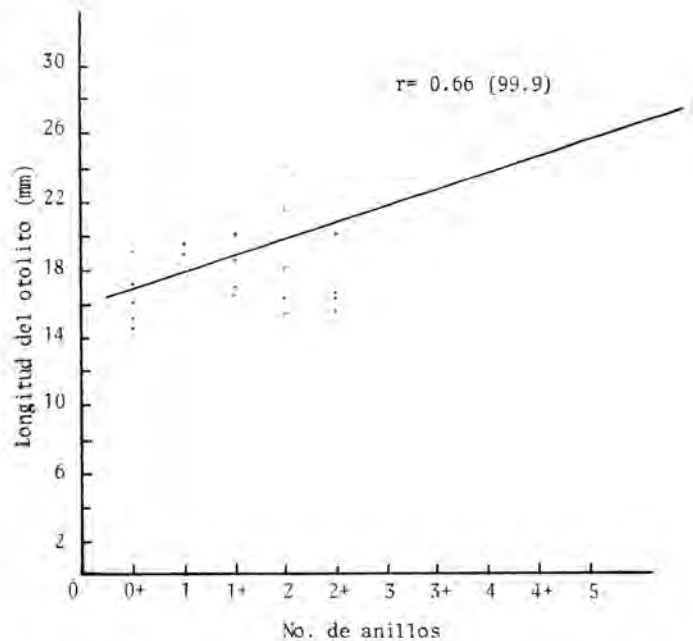


Figura 2. Relación entre la longitud del otolito y el número de anillos en *Cynoscion* sp.

Cuadro 6. Correlación entre el número mínimo de individuos y la estratigrafía

Taxa	Excavación						Pozos		
	Capa o nivel						7B	Y	7B
	I	II	III	VI	IX	XIII	III		
<i>Carcharhinus</i>		1	2	1					
<i>Dasyatis</i>			2	1	1		1		
<i>Arius seemanni</i>	1		4	13					
<i>Centropomus</i>			+	4					
<i>Diplectrum</i>			+	4					
<i>Lutjanus</i>	1		1	4	1	2			
<i>Cynoscion</i>	7		7	31	1		9	1	
Total	9	1	16	58	2	1	12	1	

+ Presentes, pero no determinan ejemplar alguno.

A6, A7 (92%) y los correspondientes a la capa VI se encontraron en tres cuadros, G5, H5, D2 (87.3%), posiblemente debido a que en la época de depositación de la capa III la orilla de la cuenca se encontraba en los cuadros A6 y A7; en cambio, cuando ocurrió la de la capa VI el borde de la cuenca tenía otra localización que implicaba a los cuadros D2, G5, H5, o bien que la acumulación de material en ellos se debiera a la actividad humana.

La diversidad en las capas III y VI fue la misma, pues en ambas estuvieron presentes los siete taxa identificados; sin embargo, la abundancia de cada uno de ellos sufrió ligeros cambios. La capa VI fue la más rica y en ella los bagres representan 39.1%, los robalos 17.5%, los pargos 15.5% y las corvinas 14.1%, mientras que en la capa III los bagres ocuparon 48.7%, los robalos 18.2%, los pargos 12.1% y los serranos 8.5%.

Aunque sólo de *Arius seemanni* se logró la identificación específica, el análisis de la distribución geográfica de algunos géneros permitió inferir las probables especies, como es el caso de los tiburones que pueden referirse a *Carcharhinus porosus* o *C. leucas*, las rayas *Dasyatis brevis* o *D. longus*; los pargos a *Lutjanus novemfasciatus*, *L. argentiventris* o *L. aratus*; los restos de corvinas podrían pertenecer a *Cynoscion squamipinis*, *C. othonopterus* o *C. reticulatus*; los robalos pueden estar representados por *Centropomus medius*, *C. robalito* o *C. viridis*, y finalmente los serranos por *Diplectrum euryplectrum*, *D. macropoma* o *D. pacificum*.

El análisis del material óseo determinó la presencia de 61 individuos, pero este número se elevó a 104 mediante el reconocimiento de los otolitos; esta diferencia no se re-

fleja en el análisis cualitativo, pues de cualquier manera siempre estuvieron presentes siete taxa.

La distribución de los individuos en los niveles y cuadros de la excavación reveló gran diferencia en el número de ejemplares entre los pozos y la excavación, pues los primeros corresponden a unidades de sondeo y por lo tanto de poca extensión, en los cuales se detectaron restos óseos de sólo 13 especímenes, correspondiendo diez al género *Cynoscion*, dos a *Lutjanus* y uno a *Dasyatis*, todos en la capa III (cuadro 6).

Los 91 ejemplares restantes se localizaron en la excavación, con representantes de los siete taxa reconocidos. Todos se distribuyeron en ocho de las 14 capas estratigráficas determinadas, siendo las más ricas la VI con huesos de 58 individuos y la III con 16 especímenes.

Las capas más pobres fueron la XIII con un ejemplar de *Lutjanus*, la XII con un ejemplar de *Cynoscion* y la II con uno de *Carcharhinus*.

La diferencia en el número mínimo de individuos basado en el análisis del material óseo y en el análisis de otolitos mostró que en *Lutjanus* es escasa (7 y 9, respectivamente); en *Arius seemanni* los restos óseos indicaron 18 individuos y los otolitos solamente diez; la situación inversa se presentó en *Cynoscion*, pues se reconocieron 19 individuos por huesos y 60 por otolitos (cuadro 4).

La divergencia entre los resultados de *A. seemanni* y *Cynoscion* se debe a la estructura del cráneo y el tamaño de sus otolitos, puesto que si el cráneo de los bagres es fuerte y los otolitos pequeños, es lógico que predominen los primeros elementos sobre los segundos, que por su tamaño pueden ser más fácilmente arrastrados o pasar

desapercibidos durante la excavación. En cambio, en *Cynoscion* sucede lo contrario, pues los otolitos son de mayor talla y los huesos craneales muy frágiles, por lo cual éstos pueden ser fragmentados a tal grado que resulta muy difícil su identificación; incluso pueden estar representados en el material que no se reconoció ni siquiera anatómicamente. En el cuadro 5 se denota que el material óseo de *Arius* es más abundante que el de *Cynoscion*.

La abundancia en todos los niveles y cuadros de *A. seemanni*, la evaluación taxonómica, ecológica y la distribución geográfica de los géneros identificados, permite suponer que se trata de peces que tienen cierta capacidad para tolerar cambios de salinidad; la excepción es *Diplectrum*, que se caracteriza por tener especies exclusivamente marinas.

Parece indudable que los habitantes de la costa del Pacífico mexicano han hecho desde siempre un amplio uso de estos peces, pues los grupos identificados en Machomoncobe han sido también registrados en otros estudios arqueológicos; Foster (1984), como parte del Proyecto Marismas Nacionales, realizó excavaciones en Venadillo, Sinaloa, y encontró 17 taxa de peces, entre ellos *Carcharhinus* sp., *Centropomus* sp. y miembros de las familias Ariidae, Serranidae, Lutjanidae y Sciaenidae, que datan de 1240 a 1420 años a.p., asignados a un sitio cuyos habitantes eran agricultores y complementaban su dieta con peces y otros recursos estuarinos y marinos.

Long y Wire (1966) estudiaron 5 582 especímenes procedentes de Barra de Navidad, Jalisco, la enorme mayoría moluscos, pero entre los restos óseos se determinó la presencia de *Centropomus* sp. y *Sphoeroides cf. annulatus*, concluyendo que como también los vertebrados terrestres fueron escasos, los moluscos eran de importancia primaria en la alimentación.

Al sur de nuestras fronteras han sido registrados *Lutjanus novemfasciatus* y *Centropomus nigrescens* en un sitio arqueológico situado en la planicie aluvial de la costa guatemalteca del Pacífico, en una zona de contacto del Río Naranjo y las lagunas y estuarios adyacentes, con una antigüedad de ocupación entre 1000 a 850 años a.p. (Follet, 1967).

De acuerdo con la descripción del área de excavación y los taxa identificados, todos los peces de Machomoncobe, con excepción de un taxon, provienen de un sistema litoral continental, bien sea laguna costera o corriente fluvial, pero en cualquier caso con influencia marina y dulceacuícola. Esto se corrobora por el hallazgo en el análisis de los vertebrados terrestres de los restos de cocodrilos (Arroyo, 1982), cuyo hábitat comprende lagunas o corrientes de poco flujo, pero siempre de baja salinidad. Ambos resultados apoyan la sugerencia de Álvarez (1980a;

1980b) sobre la posible existencia de una laguna próxima a la excavación.

En los otolitos hallados en la capa III y VI predominan los de borde opaco (75 y 67.7%, respectivamente), lo que implica una época de crecimiento rápido asociada con la temporada cálida del año. Si consideramos que el clima poco pudo haber cambiado en los últimos 1 000 a 1 500 años, se corrobora lo encontrado por Arroyo (*op. cit.*), quien señala que las condiciones ambientales no variaron mayormente en el periodo comprendido entre las capas VI a I; menciona, sin embargo, que en forma microambiental la capa III presentó mayor humedad, quizá porque el depósito corresponde a la estación lluviosa, y al relacionarlo con la predominancia de otolitos de borde opaco indica en forma clara que éstos se depositaron en una época cálida-húmeda, como es la característica actual de la temporada primavera-verano del área de estudio.

Conclusiones

1. Los restos óseos consistieron en piezas craneales (basioccipitales, dentarios, maxilares, etc.) y postcraneales (vértebras, costillas, placas hipúricas). La variabilidad y las condiciones en que se encontraron estos materiales, así como las referencias bibliográficas, indican que fueron utilizados como alimento.
2. Los análisis cualitativo y cuantitativo del material procedente de los pozos fue distinto al de la excavación, puesto que ésta se situó más próxima al borde de la cuenca, corresponda ésta a una paleolaguna o al cauce de un río.
3. En los 14 niveles establecidos, la abundancia de piezas esqueléticas y el número mínimo de individuos fue mayor en las capas III y VI, lo que parece indicar dos periodos de mayor actividad humana.
4. En la distribución horizontal, la proporción de elementos del nivel III fue mayor en los cuadros A6, A7, mientras que en la capa VI ocurrió en los cuadros G5, H5, D2; este desfase podría relacionarse con periodos de inundación y/o cambios en el cauce del río.
5. Se identificaron siete taxa de peces: *Carcharhinus* sp., *Dasyatis* sp., *Arius seemanni*, *Centropomus* sp., *Diplectrum* sp., *Lutjanus* sp. y *Cynoscion* sp.
6. Los taxa mejor representados fueron *Cynoscion* sp., *Lutjanus* sp. y *Arius seemanni*, con 60, 19 y 18 individuos, respectivamente. Sólo los bagres se hallaron en todos los niveles y cuadros excavatorios.
7. Aunque sólo en un caso se logró la determinación específica, el análisis ecológico indica que seis de los taxa toleran cambios de salinidad y en consecuencia

habitaron un sistema con influencia dulceacuícola y marina; la excepción es *Diplectrum*, que es exclusivamente marino, pero del cual sólo se identificaron cuatro individuos (3.8% del total).

Agradecimientos

Los autores hacemos patente nuestro reconocimiento al biólogo Óscar J. Polanco Ramos, investigador de la Subdirección de Servicios Académicos del INAH, por permitirnos realizar el análisis del material de Manchomoncobe así como por la lectura crítica del manuscrito; sus recomendaciones mejoraron, sin duda, la presentación final.

Es nuestra intención que esta contribución sea un modesto homenaje al maestro en Ciencias Ticul Álvarez Solórzano, quien ha dedicado treinta años de su vida a la investigación científica y ha sido un fuerte impulsor de la paleozoología en México.

Bibliografía

Álvarez, A.M.

- 1980a *Informe de la fase de recolección de superficie del Proyecto Huatabampo*, Archivo Centro Regional del Noroeste, INAH, México.
- 1980b *Informe de la primera fase de excavación del proyecto Huatabampo*, Archivo Centro Regional del Noroeste, INAH, México.

Álvarez del Castillo, C.

- 1984 *Informe del análisis de los restos vegetales del Proyecto Huatabampo*, Laboratorio de Paleobotánica, Departamento de Prehistoria, INAH, México.

Álvarez Palma, A. M.

- 1985 *Huatabampo: Consideraciones sobre una comunidad agrícola prehispánica en el sur de Sonora*, tesis profesional, Escuela Nacional de Antropología e Historia, INAH, México, 97 pp.

Álvarez Palma, A. M. y G. Cassiano

- 1988 *Huatabampo: La explotación de un litoral en época prehistórica*, Cuicuilco, ENAH, 21: 74-77.

Álvarez, J.

- 1970 *Peces mexicanos (claves)*, Instituto Nacional de Investigaciones Biológicas y Pesqueras, México, Serie Investigaciones Pesqueras, est. núm. 1, 166 pp.

Applegate, S. P., L. Espinoza, L. Menchaca, F. Sotelo.

- 1979 *Tiburones mexicanos.*, Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas, SEP, México, 146 pp.

Arroyo, J.

- 1982 *Análisis de los restos de vertebrados terrestres de Machomoncobe, Sonora*, informe Z-376, Departamento de Prehistoria, INAH, 28 pp.

Berdegú, J.

- 1956 *Peces de importancia comercial en la costa noroccidental de México*, Dirección General de Pesca, Secretaría de Marina, México, 345 pp.

Casteel, R. W.

- 1976 *Fish remains in archeology and paleo-environmental studies*, Academic Press, Londres, Nueva York, San Francisco, 180 pp.

Castro-Aguirre, J. L.

- 1965 *Peces sierra, rayas, mantas y especies afines de México*, Instituto Nacional de Investigaciones Biológicas y Pesqueras, México, 1, pp. 171-256.
- 1978 *Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México, con aspectos zoogeográficos y ecológicos*, Departamento de Pesca, México, Serie Científica, 19, pp. 1-297.

Ekholm, G. F.

- 1942 "Excavations at Guasave, Sinaloa, Mexico", en *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History*, 38, parte 2, pp. 23-19.

Follet, W. I.

- 1957 *Fish remains from aboriginal sites in the Punta Peñasco Region de Sonora, Mexico*, Transactions of the San Diego Society of Natural History, 12 (14), pp. 279-286.
- 1967 *Fish remains from Salinas la Blanca and archeological site of the Pacific Coast of Guatemala*, Smith Contrib. Archeology 3, pp. 129-134.

Foster, M. S.

- 1984 *Archeological investigations in the Marismas Nacionales, Mound C, Venadillo, Sinaloa, México*, Publicaciones Antropológicas de Occidente, 7, pp. 3-62.

Gregory, W. K.

- 1959 *Fish skulls. A study of the evolution of natural mechanisms*, E. Laundberg, Florida. 469 pp.

Jordan, D. S. y B. W. Evermann

- 1896-1900 *The fishes of North and Middle America*. Smithsonian Inst., Washington. 4 Vols. 3313 pp, 192 figs.

Long., S. y M. V. V. Wipe

- 1966 *Excavations at Barra de Navidad, Jalisco*. Antropologica (18):3-81. Caracas.

Meek, E. S. y S. F. Hildebrand

- 1925 *The marine fishes of Panama, Part II*, Field Mus. Nat. Hist., Zool. Ser. XV(226): 331-707.

Pannella, G.

- 1971 "Fish otoliths daily growth lager and periodical patterns", *Science*, 173(4002):1124-1127.

Rivas, L. R.

- 1986 "Systematic review of the perciform fishes of the genus *Centropomus*", *Copeia*, 3:579-611.

Ramírez, E., N. Vázquez, R. Márquez y C. Guerra

- 1965 *Investigaciones ictiológicas en las costas de Sinaloa (1). Lista de peces colectados en las capturas camaroneras*. Inst. Nal. Invest. Biol. Pesq., Publ. 12:31 pp.

Secretaría de Industria y Comercio (SIC)

- 1976 *Catálogo de peces marinos mexicanos*. SIC, México, 462 pp.

Wing, E. S.

- 1968 *Preliminary note on the faunal remains excavated from several sites in Sinaloa and Nayarit, Mexico*. Pp in *Archeological reconnaissance and excavations in the Marismas Nacionales, Sinaloa and Nayarit, Mexico* (S. D. Scott). *West mexican prehistory*, part 2, preliminary report, State University of New York at Buffalo.