

DICIEMBRE 2009
VOL. 6

PALEOPATOLOGÍA

e-revist@s

EXOSTOSIS AUDITIVA COMO MARCADOR OSTEOLÓGICO DE ACTIVIDAD ACUÁTICA EN POBLACIONES FORMATIVAS DE LA COSTA NORTE DEL PERÚ

Luis Pezo Lanfranco¹, Sandro Pezo Lanfranco², Sabine Eggers¹

¹ Laboratório de Antropologia Biológica, Depto. Genética e Biologia Evolutiva, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Rua do Matão 277, 05508-900 São Paulo, Brazil.

luispezolanfranco@usp.br - Patrocinador: CNPq (PEC-PG)

² INVEPESCA, Investigación en Métodos de Pesca. Av. Javier Prado Este n° 210, Lima 27, Perú.

sprl@hotmail.com

Resumen: Este artículo examina el uso de Exostosis Auditiva (EA) como marcador de actividad acuática. Se compara la prevalencia de EA en individuos de tres fases del sitio arqueológico Puémape de la Costa Norte del Perú, asignado al período Formativo (2500-1 a.C), una época importante para entender el proceso de complejización social que acompañó la introducción de la agricultura como actividad subsistencial preferente en la región. Se evalúa la hipótesis de disminución del marcador en correspondencia con el nivel de desarrollo agrícola y nuevas formas de especialización y división social del trabajo, con resultados que muestran una reducción drástica de la frecuencia de EA entre la fase Puémape Temprano y la fase Puémape Salinar. Se discuten los resultados apoyados en evidencias arqueológicas y se analizan algunas hipótesis etiológicas de EA.

Abstract: This paper examines Auditory exostoses (AE) as bioanthropological marker of aquatic activity. We compare the prevalence of AE between individuals of three phases of the Puémape site of the Northern Coast of Peru who lives during the Formative period (2500-1 BC), an important epoch to understand the complexification process that accompanied the shift of marine subsistence based to the introduction of agriculture. It tests if the level of agricultural development and new forms of specialization and social division of work are paralleled by decreases in AE frequencies. Our results show a drastic reduction in the frequency of AE between the individuals of the Early Puémape phase and Salinar phase. The results are discussed considering archaeological evidence. Finally, we also analyze some etiologic hypothesis of AE.

Palabras clave: Bioarqueología, subsistencia, pescadores-recolectores.

Key words: Bioarchaeology, subsistence, fisher-gatherers.

INTRODUCCIÓN

Según todas las evidencias disponibles en la actualidad, el proceso de complejización social, referido a la institucionalización de sociedades estratificadas y organizaciones estatales, habría ocurrido en los Andes Centrales aproximadamente entre 3000-2000 a.C. (Shady, 1993; Lumbreras, 2006). El período Arcaico Tardío (4000-2500 a.C.), ya presenta, en la Costa Central y Costa Norte del Perú, impresionantes evidencias arquitectónicas, cuya escala y distribución sugieren formas de control centralizado de carácter teocrático que habrían alcanzado su máximo desarrollo durante el período Formativo (2500-1 a.C) (Fung, 1991; Kato, 1994; Vega-Centeno y col., 1998; Kaulicke, 1998; Shibata, 2004; Hass y Creamer, 2006). El período Formativo ha sido conceptualizado como un período de transición entre sociedades igualitarias o poco jerarquizadas y otras consideradas clasistas. Una época de tránsito entre un régimen de autosuficiencia y uno de especialización artesanal, consolidación tecnológica y agricultura de irrigación, que se habría sustentado inicialmente en la riqueza marina (Lumbreras, 1969, 1974, 1989, 2006; Elera, 1994).

El origen y desarrollo de estas sociedades costeras en vías de complejización ha sido estudiado tomando en consideración sus posibilidades de auto-sostenimiento. Según la hipótesis de "Fundación marina de la civilización andina" (Moseley, 1975), la complejización social anterior a la introducción de la agricultura de irrigación, habría estado basada en la explotación del mar, produciendo sedentarismo, crecimiento demográfico y modificaciones estructurales de las relaciones sociales. Otros han contra-argumentado la escasa "capacidad de carga" del mar peruano para soportar grandes poblaciones con la tecnología de la época, afirmando que el sustento marino habría sido tempranamente sustituido por la producción de maíz y otras especies vegetales cuyo registro ha sido infra-representado (Osborn, 1977; Raymond, 1981; Wilson, 1981; Bonavía, 1996; Dillehay, 2007).

En la Costa Norte del Perú, los procesos que llevaron a los grupos costeros de pescadores de estructura social igualitaria a subsistir como agricultores con una estructura social compleja

necesitan ser mejor documentados. Las preguntas que permanecen parcialmente irresueltas son: ¿en que momento decrece la dependencia casi exclusiva a los productos marinos y aparece la agricultura como medio de subsistencia preferencial? ¿Cómo se relaciona este proceso de sustitución de patrón subsistencial con el proceso de cambio sociopolítico regional?

El análisis del material óseo humano excavado en Puémape en 1990 ofrece una excelente oportunidad de aproximación al modo de vida de las poblaciones de la Costa Norte de los Andes Centrales, para entender el tránsito hacia la complejización. Este artículo examina la prevalencia de Exostosis Auditiva (EA) como indicador de actividad acuática en tres poblaciones de Puémape pertenecientes a épocas diferentes del período Formativo y tiene por objetivos a) identificar cambios y/o regularidades en las frecuencias de EA en individuos pertenecientes a contextos cronológicos y sociopolíticos distintos, viviendo bajo condiciones medioambientales similares y b) evaluar diferentes hipótesis sobre la etiología de la lesión.

Creemos que existe una relación detectable entre medioambiente, patrón subsistencial, división social del trabajo y osteobiografía en el registro bioantropológico. Hipotéticamente, altas prevalencias de EA esperadas en poblaciones más dependientes de recursos marinos deberían experimentar una disminución en fases más tardías, en que una agricultura más desarrollada daría lugar a un nuevo modo de vida.

Exostosis auditiva y actividad acuática

La Exostosis Auditiva (EA) es una hiperplasia ósea benigna morfológicamente ovoide, de base ancha o pedunculada, que aparece en el tracto medio o en la entrada del conducto auditivo externo (CAE), produciendo una estenosis secundaria que puede llegar a obstruirlo totalmente. La forma, volumen, número, localización en el conducto y lateralidad de las lesiones es muy variable incluso a nivel individual (Wong y col., 1999; Velasco-Vázquez y col., 2000; House y Wilkinson, 2008).

Aunque son usualmente asintomáticas, las EA pueden causar otitis externa recurrente, sensación de taponamiento, dolor, tinitus y ocasionalmente pérdida de audición (House y Wilkinson, 2008). Persiste un antiguo debate sobre el diagnóstico diferencial de EA y osteomas propiamente dichos. Las exostosis son casi siempre múltiples, bilaterales, simétricas y aparecen en la porción intermedia del CAE, mientras que los menos comunes osteomas, considerados tumores óseos verdaderos, son crecimientos unilaterales que ocurren a lo largo de las suturas tímpano-escamosa o tímpano-mastoidea (Fenton y col., 1996; Timofeev y col., 2004).

Algunos autores sostienen que, histológicamente, todas las lesiones óseas del conducto auditivo externo deben ser clasificadas como osteomas (Fenton y col., 1996), mientras otros afirman la existencia de algunas características diferenciales (Graham, 1979), microscópicamente, la EA presenta capas concéntricas de hueso subperióstico de patrón lamelar, con abundantes osteocitos y ausencia de canales fibrovasculares, mientras que los osteomas presentan abundantes canales fibrovasculares, separados por hueso denso orientado en múltiples direcciones. Sin embargo, este patrón no ha sido demostrado en todos los casos y su diagnóstico sigue siendo controvertido (Fenton y col., 1996). Schuknecht (1993) ha clasificado las lesiones limitadas al conducto como exostosis y las que se extienden más allá del canal como osteoma. Otros sugieren como criterio clasificatorio la etiología medioambiental para EA y la congénita para el osteoma (Graham, 1979; Sheehy, 1982; Hutchinson y col., 1997).

Inicialmente incluida entre los caracteres epigenéticos del cráneo (Berry y Berry, 1967 citado por Tomaseo y col., 1997) actualmente se ha reconocido que la EA no es hereditaria sino adquirida y que está asociada a factores irritativos medioambientales o estímulos mecánicos inespecíficos (Okumura y col., 2007; Sheard, 2008; Goode, 2009). Aunque su patogenia no ha sido bien explicada, la EA estaría asociada a dos posibles mecanismos: 1) factores irritativos que condicionarían una vasoconstricción sostenida en el conducto predisponiéndolo a padecer otitis externas de repetición, con cambios de pH, dermatitis y reacción ósea, 2) una vasodilatación reactiva a la irritación, que provocaría una reacción del periostio

y estimulación anormal de la función osteoblástica mediada por citoquinas liberadas durante procesos inflamatorios (Van Hilse, 1931 citado por Chaplin y Steward, 1998; Hutchinson y col., 1997; Velasco-Vázquez y col., 2000).

Conocida como "oído de surfista" por ser muy común en practicantes de este deporte, la EA también ha sido registrada en nadadores, buzos, salvavidas y otros deportistas acuáticos (Di Bartolomeo, 1979; Deleyiannis, 1996; Wong y col., 1999; Kroon, 2002; Timofeev y col., 2004) y reconocida como una "enfermedad profesional" de pescadores y recolectores de mariscos (Dastugue y Gervais, 1992), por lo que ha sido usada como indicador bioantropológico de actividad acuática (Kennedy, 1986; y col., 1997; Okumura y col., 2007).

Se han postulado varios factores como agentes etiológicos de EA. Hasta el momento, la hipótesis que ha demostrado mayor consistencia con los datos es la hidrotérmica (Van Gilse, 1938 citado por Adams, 1951; Harrison, 1962; Timofeev y col., 2004; Sheard, 2008). Se ha observado una estrecha relación entre desarrollo de EA y la frecuencia de exposición del CAE al agua fría entre 15° y 19°C, con obstrucciones muy significativas a temperaturas entre 9.4° y 11.1°C (Deleyeannis, 1996). En las costas de California, con temperaturas entre 15° y 21°C, la EA en surfistas fluctúa entre 70 y 80% (Di Bartolomeo, 1979; Wong y col., 1999). Además, ha sido detectada más frecuentemente entre 30° y 45° de latitud N o S en poblaciones que explotan recursos marinos en aguas frías (Kennedy, 1986).

Así mismo, existe una correlación positiva entre el tiempo de exposición a los factores irritativos y la presencia y magnitud de EA. Los subadultos habitualmente no presentan la condición (Di Bartolomeo, 1979) mientras que a mayor edad, el tamaño de EA suele ser mayor, llegando a ocluir el canal auditivo (Umeda y col., 1989; Velasco-Vázquez y col., 2000).

En poblaciones de submarinistas, nadadores y surfistas las frecuencias se incrementan con el tiempo de práctica (Kroon, 2002). Individuos con menos de cinco años de práctica no presentan la lesión, mientras que individuos con más de 15

años de práctica están afectados en más de 90% (Di Bartolomeo, 1979; Umeda y col., 1989; Chaplin y Steward, 1998). Buzos que permanecieron más horas en el agua han arrojado una significativa frecuencia de EA (Karegeannes, 1995), mientras que buzos de aguas más frías tienen más exostosis y de mayor severidad que aquellos de aguas más calientes (Ito e Ikeda, 1998).

La acción refrigerante de los vientos ha sido sugerida como otro factor etiológico principal de EA al encontrarse diferencias de frecuencia en aguas de temperatura relativamente similar (Okumura y col., 2007). Además, EA también ha sido reportada en veleros, deporte en el que no se introduce la cabeza en el agua pero se está sujeto al continuo oleaje y los golpes de viento (Fabiani y col., 1984). La prevalencia unilateral de exostosis ha sido explicada por la exposición del canal auditivo a la dirección específica del viento en algunas regiones (Hurst y col., 2004).

El papel de la salinidad del agua como factor irritativo no está claro, Harrison (1951) encontró un 5.6% de incidencia en nadadores de agua salada, similar a un 5.0% en nadadores de agua dulce, que la cuestionarían como factor etiológico. Por otro lado, el descubrimiento de exostosis en poblaciones mediterráneas de pastores-agricultores, sugiere la posible existencia de otros factores genéticos y ambientales inespecíficos envueltos en el origen de la lesión y ha reabierto el debate sobre su etiología (Goode, 2009).

Sin embargo, de todo lo expuesto, se colige que poblaciones dedicadas a la pesca y recolección de mariscos, tendrían una mayor propensión a desarrollar exostosis en relación directa con su "asiduidad" a la práctica acuática y condiciones medioambientales específicas que podrían comportarse como factores condicionantes o coadyuvantes en su etiología. Así, frecuencias mayores de EA en individuos más dependientes de subsis-

tencia marina podría utilizarse como un indicador arqueológico de cambio en el patrón subsistencial y del proceso de desarrollo cultural de poblaciones costeras.

Contexto arqueológico de Puémape: El sitio

El sitio Puémape está localizado en una tradicional villa de pescadores en el litoral de la quebrada seca de Cupisnique en la Costa Norte del Perú (Fig.1); a 400 m del mar y una altitud de 0 a 15 m. Sus coordenadas geográficas son: 07°31'15" S y 79°32'15" O (Elera, 1998).

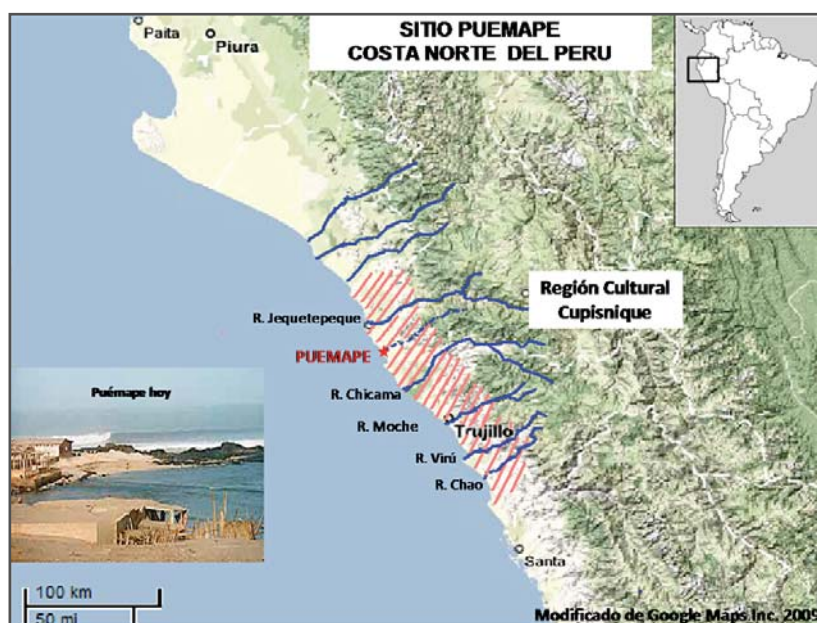


Figura 1: Localización geográfica del sitio Puémape

La costa peruana es una estrecha franja árida cruzada transversalmente por estrechos valles fértiles originados en las lagunas glaciares de los Andes Occidentales. En la mayor parte de ella, la relativa ausencia de precipitaciones (con un máximo de 150 mm anual) es apenas interrumpida por ocasionales garúas invernales. Con temperaturas atmosféricas de 15° a 25°C durante el verano andino (Diciembre a Mayo) y de 12° a 15°C en invierno (Junio a Noviembre) el litoral peruano es bastante frío durante casi todo el año (Wust, 1998). Durante el invierno la temperatura disminuye drásticamente por la humedad relativa, que alcanza entre 85 y 95% según la latitud (DHN, 2009; SENAMHI, 2009). La temperatura superficial

del mar en las latitudes de Puémape, oscila entre 14.5°C en invierno y 18.5°C en verano, alcanzando un máximo de 27°C durante los veranos en que el fenómeno de El Niño (El Niño Southern Oscillation) fue más fuerte. La salinidad del agua fluctúa entre 34.8 - 35.2 ups (IMARPE, 2008).

Los vientos alisios de Puémape vienen del sur y suroeste. Durante el día alcanzan velocidades entre 14 y 22 km/h, por la tarde sopla un viento que alcanza su máxima intensidad cerca de las 17 hrs, denominado "paraca", con velocidad de hasta 28 km/h y máximas de hasta 35 km/h con temperaturas de entre 16-20°C en invierno y 21-25°C en verano (SENHAMI, 2009; DHN, 2009).

El sitio Puémape comprende 20 ha de zonas domésticas, cementerios y estructuras ceremoniales del período Formativo y la distribución de los asentamientos domésticos está claramente asociada a la explotación de los recursos de los ambientes ecológicos vecinos, como playas de rocas y de fondo arenoso, lagunas de agua dulce y suelos aluviales.

Puémape tiene una secuencia ocupacional de 4 fases: 1) Puémape Temprano (ca. 4400 + 110 a.p.), en asociación a cerámica incisa del Formativo Temprano, 2) Puémape Medio (ca. 3920 + 110 a.p.), asociada a cerámica de estilo Cupisnique Clásico del Formativo Medio, 3) Puémape Tardío, asociada al Templo Puémape y un desastre natural que provocó el abandono del sitio y 4) Puémape Salinar (ca. 2340 + 90 a.p.) asociada a cerámica Salinar (Blanco sobre rojo) del Formativo Final, fase en que el asentamiento es reocupado y alcanza su máxima extensión (Elera, 1997; 1998).

Las evidencias de Puémape Temprano (PT)

Durante el Formativo Temprano la Costa Norte habría estado dividida en muchas organizaciones políticas pequeñas e independientes de pescadores-horticultores, localizadas en valles bajos cerca de la costa (Willey, 1953; Billman, 1996). La desigualdad social habría emergido apenas durante el final del período (Elera, 1994).

Las evidencias de PT provienen de 24 entierros y varios contextos domésticos que mues-

tran grandes cantidades de conchas de moluscos y vértebras de peces de especies comunes del mar peruano. Los moluscos parecen haber significado un aporte dietético muy importante en PT. La biomasa, característica de aguas frías, se compone predominantemente de: caracol blanco (*Polinices uber*) 59.17 %; macha (*Mesodesma donacium*) 11.4%; caracol de roca (*Thais haemastoma*) 5.43%; choro zapato (*Choromytilus chorus*) 5.33% y caracol de roca (*Thais chocolata*) 4.58%; algunos crustáceos, como percebes (*Balanus tintinnabulum*) y cangrejos, y equinodermos, preciados por sus ovas (Elera et alii., 1992; Elera, 1998). Los percebes, parecen haber sido usados como alimento durante el Formativo y su abundancia relativa se correlaciona a un ambiente marino frío (Pozorski y Pozorski, 1977, 1994; Elera, 1998).

El pescado aparentemente fue el producto más importante en PT, condricteos como el "toyo" (*Mustelus sp.*) y "angelote" (*Squatina armata*) representan el 62% de las vértebras de peces identificados. Entre los osteícteos los más frecuentes son Scianidae como el "suco" (*Paralonchurus sp.*), la "cachema" (*Cynoscion sp.*), la "lorna" (*Sciaena deliciosa*), además de una gran variedad de aves y mamíferos marinos, como el lobo de mar (*Otaria sp.*) (Elera et alii., 1992; Elera, 1998).

El maíz (*Zea mays*) registrado en esta fase pertenece a las variedades comunes en sitios del Formativo andino (Elera, 1998). Sin embargo, su introducción como producto económicamente importante podría estar asociada a una necesidad de irrigación que caracteriza períodos más tardíos (Moseley, 1992; Lumbreras, 2006). Varios vegetales comunes en la región desde el período Arcaico completan el menú (Pozorski y Pozorski, 1977, 1994; Elera, 1998; Dillehay, 2007), y aunque para esta época se observa, manipulación y experimentación de algunas especies, ante la ausencia de evidencia de campos agrícolas o canales de irrigación se asume que la subsistencia fue bastante dependiente del mar (Elera, 1998).

Las evidencias de Puémape Medio (PM)

En general, el Formativo Medio en la Costa Norte, se caracterizó por una economía agrícola complementada con recursos marinos, la centrali-

zación del poder político-religioso, la instauración de redes de intercambio y el desarrollo artesanal. Es la época de auge de la cultura Cupisnique (Elera, 1994; Shady, 1992). El volumen y la frecuencia de construcción de grandes monumentos de carácter ritual indican el apogeo del poder teocrático, que habría estado materialmente basado en el control de fuentes de agua, tierras de cultivo, excedentes agrícolas y tecnología para mantener esta economía, con una movilización hacia las zonas medias y altas de los valles (Billman, 1996).

La fase Puémape Medio (PM) tiene como única evidencia 42 contextos funerarios asociados a cerámica Cupisnique Clásico. No hay evidencias domésticas para esta fase y se presupone un patrón de subsistencia semejante al de la fase anterior, excepto por la probable intensificación del cultivo de maíz, como sucedió en los valles vecinos (Moseley, 1992; Bilman, 1996; 2001). Adornos de materiales exóticos en los ajuares funerarios indicarían redes de intercambio con otras regiones y algunos cambios en la estructura social (Elera, 1994, 1998). Shady (1992) propone para esta época sociedades compuestas de sacerdotes, especialistas artesanos, agricultores y pescadores.

Las evidencias de Puémape Salinar (PS)

La sociedad Salinar es posterior a la cultura Cupisnique del Formativo y previa a la poderosa sociedad Mochica (1-600 AD), pero su patrón funerario es intrusivo en la región y los elementos que la vinculan con Cupisnique son escasos. Aparentemente fueron colonizadores y su origen es controvertido (Larco, 1944; Kaulicke, 1992; Billman, 1996; Elera, 1998).

Salinar presenta una importante concentración de población en grandes agrupamientos con pronunciado incremento en el área de habitaciones y un cambio radical en la localización de los asentamientos, con muchos sitios en posiciones defensivas. Hay evidencias de migración masiva inter valles y recolonización del litoral en toda la región. La base del poder Salinar habría sido la organización ofensiva y defensiva en torno del control de agua y tierra. En Salinar aparece la primera evidencia de clases sociales (Willey, 1953; Billman, 1996; Elera, 1994, 1998).

La fase Salinar de Puémape, corresponde a 31 entierros humanos y varios contextos domésticos. Los restos de moluscos encontrados indican un drástico cambio climático, entre Puémape Temprano, con 19% de especies tropicales y Salinar, con 32.3% de especies tropicales, entre las que destacan las conchas de manglar como *Cerithium stercusmuscarum*, *Cerithidea mazatlánica*, *Anadara tuberculosa*, *Crucibulum lignarium*, algunos crustáceos y peces de aguas calientes (Elera y col., 1992). La mayor proporción relativa de proteína proviene de peces *Scianidae*, lobos marinos que se habrían mantenido estables. Hay un significativo incremento de vegetales cultivados de los que el maíz parece ser el más importante (Elera, 1998).

Este cambio climático, cuya naturaleza no ha sido bien definida, habría propiciado la reforestación de las quebradas normalmente secas, produciendo migraciones para su aprovechamiento. En el contexto regional el asentamiento Salinar de Puémape sería un local articulado con una red de sitios del interior de los valles de Chicama, Jequetepeque y la misma quebrada de Cupisnique (Elera y col., 1992; Elera, 1998).

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestra

La muestra consiste de 84 contextos funerarios Puémape pertenecientes al acervo del Museo de la Nación de Lima-Perú, clasificados en fases según los registros de campo de Elera (1998). La determinación del sexo de los individuos se hizo siguiendo criterios de morfología pélvica y craneal, y su edad fue estimada por criterios múltiples: morfología de sínfisis púbica, sinostosis de suturas craneales, superficie condro-costal de 4° costilla y superficie auricular, formación y desarrollo dental y sinostosis de centros secundarios de osificación (todos los métodos en Buikstra y Ubelaker, 1994). Los individuos adultos se clasificaron según la escala de Buikstra y Ubelaker (1994), en: Adulto joven (AJ, 21-35 años), Adulto de mediana edad (AM, 36-50 años) y Adulto de edad avanzada (AV, >50 años). Si la clasificación no fue posible, fueron clasificados simple-

mente como Adultos. Los subadultos fueron clasificados como: Neonatos y lactantes (Neo, 0-12 meses), Infantes (Inf., 1-3 años), Niños (N, 4-11 años) y Adolescentes (Ad, 12-20 años).

Registro de exostosis auditiva

Se inspeccionó el canal auditivo de todos los individuos mediante observación visual directa, con luz natural y una lente de 20 aumentos. Se registró EA bajo los criterios de: a) presencia o ausencia en el individuo; b) unilateralidad o bilateralidad y c) severidad de EA, referida a la proporción aproximada de obliteración del conducto (modificado de Standen y col., 1997; House y Wilkinson, 2008 - Tabla 1).

Obliteración	Categoría	Grado
0%	Normal	0
<33%	Mínimo	1
33%-66%	Moderado	2
>66%	Severo	3

Tabla 1: Escala de severidad de exostosis auditiva
Modificado de Standen y col, 1997; House y Wilkinson, 2008

Se obtuvieron frecuencias relativas de prevalencia (individuos afectados sobre el total de observados) por edad y sexo en todas las fases para comparaciones inter e intragrupalas. Se hizo análisis de significación estadística ($p \leq 0.05$) usando Chi cuadrado y test de Fisher con el programa SPSS 12.0.

RESULTADOS

La EA fue encontrada en todas las fases. El número de individuos examinados y el registro (unilateral o bilateral) de exostosis por grupos puede observarse en la Tabla 2. No se observó EA en infantes y niños, por lo que fueron considerados en el análisis comparativo, apenas los individuos adolescentes y adultos, hipotéticamente más susceptibles, considerando el tiempo necesario para la aparición de la condición (Tabla 3).

Fase	Exostosis	Edad	Sexo			Total
			M	F	¿?	
Puémape	no registra	Neo + Inf + N*		8		8
		Ad		2	1	3
		AJ		3		3
		AM	1	3		4
		Total	1	8	9	18
Temprano	unilateral	AJ	1	1		2
		Total	1	1		2
	bilateral	AJ	3			3
		AM	1			1
		Adulto	2			2
	Total	6			6	
Puémape	no registra	Neo + Inf + N*		15		15
		Ad		1		1
		AJ	1	5		6
		AM			1	1
		AV		1		1
	Total	2	7	15	24	
Medio	unilateral	AM	1			1
		Total	1			1
	bilateral	AJ	1			1
		AM		2		2
		Total	1	2		3
Puémape	no registra	Neo + Inf + N*		10		10
		Ad	1			1
		AJ	4			4
		AM	6	3		9
		AV	1			1
	Total	12	3	10	25	
Salinar	unilateral	AM	1			1
		Total	1			1
	bilateral	AJ	2			2
		AM	1			1
		AV	1			1
	Total	4			4	

Tabla 2: Registro de exostosis auditiva por individuo, según edad y sexo

Neo = neonato y/o lactante (0-12 meses); Inf = infante (1-3 años)
N = niño (4-12 años); Ad = adolescente (13-20 años); AJ = adulto joven (21-35 años); AM = adulto de mediana edad (36-49 años); AV = adulto de edad avanzada (>50 años).

* Desconsiderados del análisis de frecuencias

Fase	Total de Individuos	Adolescentes y Adultos analizados	Total de oídos analizados
P. Temprano	26	18	32
P. Medio	28	13	16
P. Salinar	30	20	33
Total	84	51	81

Tabla 3: Muestra Puémape considerada en el análisis comparativo entre fases

La prevalencia de EA es 44.44% (8/18) en PT; 28.57% (4/14) en PM y 25% (5/20) en PS. No se encontraron diferencias significativas entre fases (Fig. 2 y Tabla 4).

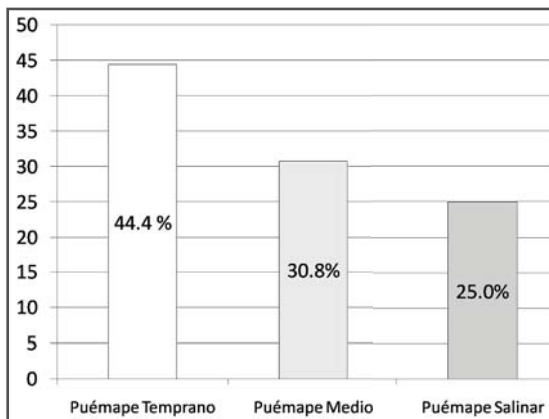


Figura 2: Prevalencia de exostosis auditiva en adolescentes y adultos de Puémape

Test de significación Chi ²		
	P. Medio	Salinar
P. Temprano	X ² =0.5950 p=0.4405	X ² =1.5915 p=0.2071
P. Medio	-----	X ² =0.1322 p=0.7161

Tabla 4: Frecuencia de exostosis auditiva en adultos Puémape. Test de significación Chi²

La distribución por sexo de los afectados en PT fue 87.50% (7/8 afectados) hombres y 12.50% (1/8 afectados) mujeres. En PM 50.00% (2/4 afectados) hombres y 50.00% (2/4 afectados) mujeres. En PS, 100% (5/5) de los afectados son hombres (Fig.3).

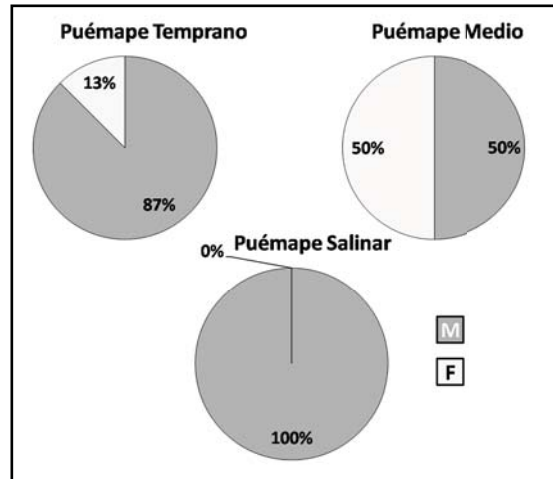


Figura 3: Proporción relativa de afectados por sexo en Puémape según fase

Sin embargo, la prevalencia proporcional de EA por cada sexo (por ejemplo, cuántos individuos masculinos están afectados sobre el total de individuos masculinos de la muestra), ofrece resultados más esclarecedores (Fig. 4).

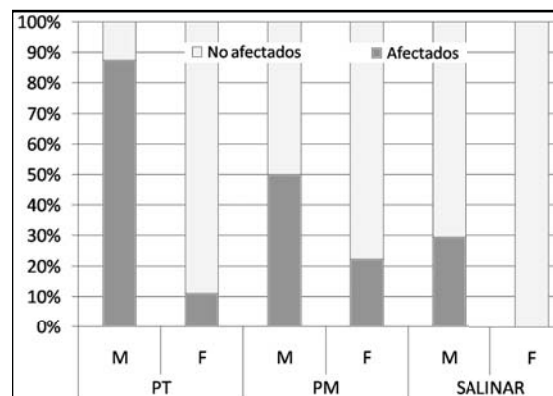


Figura 4: Proporción de afectados por exostosis auditiva por grupo sexual en Puémape

En PT se verifica una frecuencia proporcional mayor de EA en hombres con 87.5% de afectados (7/8 hombres) contra 11.11% en mujeres (1/9 mujeres), con diferencia estadísticamente signifi-

teral, siendo estos últimos todos hombres (Tabla 5).

FASE	SEXO	EDAD	Distribución de la Exostosis						
			CAE Derecho			CAE Izquierdo			
			Grado	D	M	M	D	Grado	
Puémape Temprano	M	AJ	1						0
	M	AJ	1						1
	M	AJ	2						1
	M	AJ	3						3
	F	AJ	0						1
	M	AM	2						2
	M	Adulto	2						2
	M	Adulto	3						3
Puémpe Medio	M	AJ	1						1
	M	AM	0						3
	F	AM	3						3
	F	AM	3						3
Puémape Salinar	M	AJ	2						2
	M	AJ	1						2
	M	AM	0						2
	M	AM	3						3
	M	AV	2						1

Tabla 5: Grado de afección y forma de EA en Puémape considerando solo individuos con oídos afectados

AJ = adulto joven (21-35 años); AM = adulto de mediana edad (36-49 años); AV = adulto de edad avanzada (>50 años).

ficativa ($X^2=9.9199$ $p= 0.0034$). En PM es de 50% (2/4) en hombres, contra 22.22% (2/9) en mujeres, sin diferencia estadísticamente significativa ($X^2=1.0031$ $p=0.3166$). En PS, la EA se presenta en un 29.41% (5/17) en hombres y 0% (0/3) en mujeres, sin diferencias significativas ($X^2=1.1765$ $p=0.2781$). Aquí se debe considerar algunos sesgos muestrales, en PM la población femenina es mucho mayor que la masculina, mientras que en PS el número de hombres es casi seis veces mayor que el de mujeres (Tabla 2).

En PT, de los ocho individuos afectados por EA, 25% (2/8) presentan exostosis unilateral y 75% (6/8) bilateral (todos ellos hombres). En PM se presentó 75% (3/4) de exostosis bilateral y 25% (1/4) unilateral. De los tres individuos que presentaron exostosis bilateral, dos eran mujeres. En PS, de los cinco individuos afectados, uno (20.0%) presenta exostosis unilateral y cuatro (80.0%) bila-

teral. La afección bilateral se presenta en 76.47% (13/17) de los individuos de la muestra. De treinticuatro oídos, solo cuatro se presentaron totalmente permeables y entre los afectados hay dieciséis oídos izquierdos y catorce oídos derechos. Puede notarse sin embargo una correlación entre edad, bilateralidad y mayor grado de EA (Tabla 5), que es más evidente en PT.

La EA se presentó en Adultos Jóvenes en 57.14% (4/7) en PT, 25% (1/4) en PM y 40.0% (2/5) en Salinar; sin diferencias estadísticamente significativas (PT vs. PM: $X^2=1.0607$ $p=0.3031$; PT vs. Salinar: $X^2= 0.3429$ $p=0.5582$; PM vs. Salinar: $X^2= 0.2250$ $p=0.6353$). En Adultos Medios, la frecuencia se presenta en PT: 20% (1/5), PM: 75% (3/4) y Puémape Salinar: 22.2% (2/9), sin diferencias significativas (PT vs. PM: $X^2=2.7225$ $p=0.0989$; PT vs. Salinar: $X^2= 0.0094$ $p=0.9227$; PM vs. Salinar: $X^2= 3.2590$ $p=0.0710$).

Respecto al grado de afección, en PT, de dieciséis canales auditivos (ocho individuos), 12.5% (2/16) se presentaron normales, 31.25% (5/16) presentaron afección mínima, 31.25% (5/16) moderada y 25% (4/16) severa. En PM de ocho canales auditivos (4 individuos), 12.5% (1/8) se presentó normal, 25.0% (2/8) con afección mínima y 62.5% (5/8) con afección severa (de entre estos últimos, cuatro canales que corresponden a dos mujeres de mediana edad). En PS, de diez oídos examinados (5 individuos) 10% (1/10) se presentó normal, 20% (2/10) con afección mínima, 50% (5/10) con afección moderada y 20% (2/10) con afección severa (Fig.5).

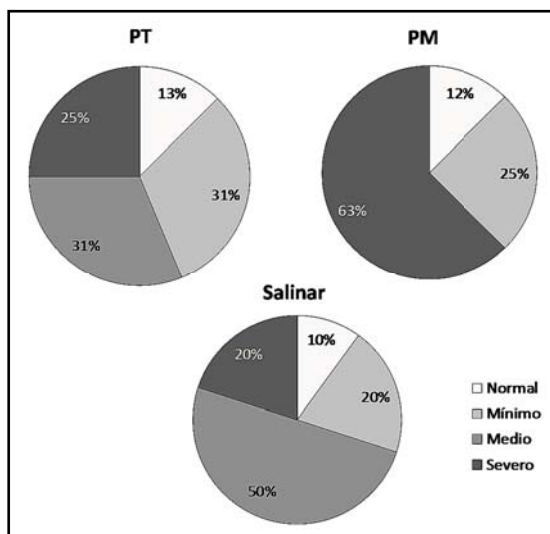


Figura 5: Localización de exostosis auditiva en oídos afectados de Puémape

Respecto a la localización en el CAE, observando el patrón de aparición de exostosis únicas y asumiendo que las EA más grandes son más antiguas, el primer local de más frecuente aparición sería la pared posterior y el segundo la pared anterior (Tabla 6).

Localización	Oídos afectados	%
Anterosuperior	4	13.3
Anteroinferior	7	23.3
Posterosuperior	5	16.7
Posteroinferior	9	30.0
Indeterminable	5	16.7
Total	30	100.0

Tabla 6: Localización de exostosis auditiva en oídos afectados de Puémape

No obstante, observando la totalidad de casos vemos una gran variabilidad. En el registro aparecen exostosis de base ancha o pedunculadas, únicas o múltiples y de formas esferoidales, marmelonadas y ovoides, que no necesariamente se correlacionan en un mismo individuo (Fig. 6).

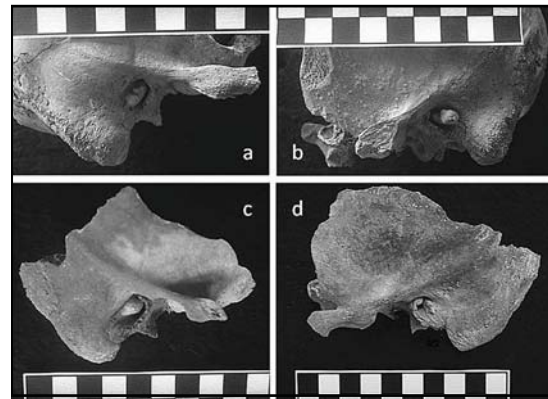


Figura 6: Ejemplos de exostosis auditiva en individuos del sitio Puémape de la Costa Norte del Perú

a) y b), Puémape Temprano, individuo AJ-M; c) Puémape Medio, individuo AM-F; d) Puémape Salinar, individuo AJ-M

DISCUSION

Siguiendo otros estudios realizados en los Andes que han asociado EA con subsistencia marina (Hrdlicka, 1935; Tattersall, 1985; Bonavia, 1988; Standen y col., 1997; Weiss, 2000), este trabajo evalúa el uso de exostosis como indicador de actividad acuática en individuos de tres fases del sitio Puémape de la Costa Norte del Perú pertenecientes al período Formativo (2500-1 a.C.), en las que, un patrón de subsistencia predominantemente marina habría sido gradualmente sustituida por una dieta cada vez más dependiente de recursos agrícolas dentro de un contexto regional de creciente complejización sociopolítica (Willey, 1953; Billman, 1996; Elera, 1994, 1997, 1998).

Analizando: a) prevalencia de EA por fase, b) prevalencia relativa a sexo, c) bilateralidad y d) grado de afección relativa a edad, se puede percibir de modo general, una gradual disminución de EA entre Puémape Temprano (PT) y Puémape Salinar, que podría ser explicada por cambios en la distribución social del trabajo.

En PT, la alta prevalencia de EA y el predominio de hombres adultos jóvenes con lesiones bilaterales moderadas y severas, permite afirmar que la pesca y el marisqueo eran actividades de subsistencia habituales, lo que confirmaría el dato arqueológico aportado por el inventario zoológico y los contextos domésticos de la fase (Elera, 1998). En PT se puede observar con claridad que casi todos los hombres están participando de la actividad acuática, en tanto que la mayoría de mujeres se dedicarían a otras actividades.

En Puémape Medio (PM), la actividad acuática disminuye relativamente. Hay una disminución de la participación masculina en relación a la fase anterior y una aparente reestructuración de funciones entre hombres y mujeres. Aunque el número muestral es pequeño para ser categórico, el hecho de que las mujeres afectadas (dos mujeres de mediana edad) muestren lesiones muy severas, indicaría una participación femenina más asidua en las actividades acuáticas. Los indicadores sugieren que mientras una considerable proporción de hombres “sale del agua”, algunas mujeres “entran en ella”, probablemente para realizar funciones que los hombres ya no están en condiciones de cumplir. Hay en PM evidencias de producción artesanal de mayor escala y cambios en el patrón subsistencial que podrían explicar estas diferencias. La simple reorientación del marisqueo a la pesca, como se ha sugerido para otros sitios del periodo, podría explicar este fenómeno (Pozorski y Pozorski, 1994; Elera, 1998).

Tattersal (1985) refiere para el yacimiento de Huaca Prieta de Chicama frecuencias de EA de 86% en hombres y 16% en mujeres para el período pre-cerámico, que mudan para 50% en hombres y 20% en mujeres durante el periodo cerámico. El 85.7% de hombres y 11.11% de mujeres de PT y el 50% de hombres y 22.22% de mujeres de PM confirmarían la tendencia regional de disminución de la actividad marina observada por Tattersal. Ya el 29.41% en hombres y 0% de mujeres de Salinar sugeriría un tipo de organización diferente.

En Salinar, la actividad marina habría sido relativamente menos importante y una proporción menor de hombres realizarían la actividad acuática, aparentemente, a exclusividad. Esto podría ser interpretado como una nueva distribución de funciones, con formación de grupos de “especialistas”

dedicados a la actividad marina, entre otros dedicados a otras actividades. Sin embargo, aunque no se presentó EA en mujeres, debido al sesgo predominantemente masculino de la muestra, no estamos en condiciones de afirmar que éstas no participaran de la actividad.

En la secuencia Puémape se reproduce claramente la relación entre complejización social creciente, mayor dependencia agrícola, nueva distribución social del trabajo y disminución de EA. En comunidades exclusivamente dedicadas a la pesca y recolección de mariscos, se esperaría encontrar: 1) EA en un mayor número de individuos, asumiendo que todos o casi todos se dedican a la actividad, 2) lesiones más severas a edades más tempranas debido a la “asiduidad” en la actividad, tal como se observa en Puémape Temprano. En contraste, en el modelo de “especialización”, se esperaría encontrar: 1) una proporción de la población total, probablemente de un mismo sexo, afectados severamente por EA, los “especialistas”, y 2) una mayor proporción de individuos sin lesiones, los “no-especialistas”, lo que se reproduce con exactitud en Salinar.

En poblaciones pre-históricas del norte de Chile, Standen y col., (1997) observaron, entre el Arcaico y periodos más tardíos, un “ilógico” incremento de exostosis a pesar del desarrollo agrícola, que fue explicado por el grado de especialización de la gente de litoral y su inclusión dentro de redes comerciales. Bajo este modelo de “superespecialización”, el asentamiento Salinar debería presentar altas prevalencias de EA en individuos dedicados a producir los excedentes necesarios destinados al consumo interno y al intercambio, situación que no se verifica en la muestra aquí estudiada, en la que, por el contrario, la prevalencia disminuye.

La evidencia arqueológica indica que en la época Salinar la subsistencia agrícola estaba ya instalada, lo que sumado a marcadores de actividad acuática que indican menor asiduidad llevaría a inferir dos posibles escenarios: 1) Salinar no está dentro de una red de intercambio y simplemente tenemos un grupo de especialistas, entre otros varios, encargado de la producción marina para la comunidad, o 2) existe un pequeño grupo especializado que consigue satisfacer las demandas socia-

les y además, las necesidades de intercambio con poco esfuerzo relativo.

La actividad de marisqueo puede tener altos rendimientos, observaciones personales en los puertos de Pisco (costa Sur-Central) y Tortugas (costa Nor-Central) muestran que un marisquero especializado puede sacar, dependiendo de la especie, entre 12-15 kg de conchas en unas tres horas, con un peso seco (molusco sin valva) de aproximadamente 30%. Sin embargo, la cantidad de calorías que puede obtenerse no es mucha en comparación a presas mayores (Renfrew y Bahn, 1993), por lo que un asentamiento populoso requeriría una gran cantidad de moluscos y técnicas de conservación para reservar los excedentes. Los bivalvos frescos pueden durar entre seis y ocho horas que es cuando la valva comienza a abrirse y seco-salados pueden llegar a durar unos seis meses tratándose de machas o percebes, mientras que el pescado puede durar hasta un año. En Puémape se han registrado pozos de almacenamiento cubiertos con arena limpia con restos de pescado, conchas y algas en todas las fases. Esta costumbre habría sido común en el litoral peruano e incluso perdurado hasta pocas décadas atrás en la Costa Norte (Elera, 1998).

La exostosis auditiva como indicador de asiduidad de actividades acuáticas

De la comparación entre edad, bilateralidad y grado de las lesiones se puede inferir, bajo las mismas condiciones ambientales, el nivel de asiduidad entre fases. La ausencia de EA en subadultos, considerando un tiempo mínimo necesario de cinco años para producir una exostosis, puede ser atribuida al tiempo de práctica insuficiente para producir la lesión, más que a su falta de participación en actividades acuáticas.

Para PT se puede asumir un mayor tiempo de permanencia en el agua. La relativa alta prevalencia de EA en individuos Adultos Jóvenes (57.14%) indicaría una mayor asiduidad, que disminuye en PM (25%) y Salinar (40.0%). La magnitud de las lesiones dentro del conducto, está asociada al tiempo de permanencia en el agua y la exostosis severa asociada a un tiempo de práctica mayor a diez años (Chaplin y Steward, 1998; Wong y col.,

1999; Sheard, 2008). Los Adultos jóvenes de PT con exostosis de grado 3 serían una evidencia de gran asiduidad.

Los marisqueros modernos observados en Pisco y Tortugas son todos hombres entre 25 y 60 años, mientras los pescadores son también todos hombres entre 14 y 70 años. El hecho de que la faja etaria en los marisqueros sea más restringida, tendría que ver con la experiencia y fortaleza física necesaria para el buceo a profundidad. Podemos inferir, a partir de las evidencias, que esta gente se iniciaba en el trabajo marino, como mínimo, alrededor de los 15 años.

La afección bilateral se presentó en 76.47% en toda la muestra, sin preferencia por algún lado (Standen y col., 1997; Chaplin y Steward, 1998; Velasco-Vázquez et alii., 2000). De nuestros cuatro casos de afección unilateral, dos tienen patrón de exostosis múltiples, más o menos severas, y dos son exostosis mínimas.

En concordancia con hallazgos previos (Standen y col., 1997; Velasco-Vázquez y col., 2000), en nuestra muestra las lesiones aparecen primero en la pared posteroinferior, luego en la anterosuperior. Sin embargo, hay una gran variabilidad de localización por cuadrantes (Wong y col., 1999), que es más difícil de distinguir por la forma de crecimiento coalescente y múltiple de algunas EA. El patrón en V sugerido por Di Bartolomeo (1979) no fue observado en ningún caso.

Sobre la etiología de la exostosis auditiva

Nuestros resultados indican que la aparición y progreso de EA estaría asociada al contacto frecuente, regular y prolongado del canal auditivo con el agua fría durante el ejercicio de actividades acuáticas (Umeda y col., 1999; Karegeannes, 1995; Wong y col., 1999). Los restos malacológicos recuperados en Puémape, utilizados como indicadores medioambientales (Elera y col., 1992), sugieren que la temperatura del agua durante PT y PM habría sido tan fría como en el presente.

Las EA observadas en los pescadores y marisqueros de Puémape tendrían su origen en el contacto cotidiano con aguas de baja temperatura

bajo las siguientes situaciones hipotéticas: 1) prolongado tiempo de trabajo en el agua y/o 2) trabajo en horas de temperatura más baja. Los marisqueros artesanales modernos salen a recolectar de madrugada entre las 05 y 08 h. y también por la tarde entre las 16 y 18 h., que son, coincidentemente, las de más baja temperatura y vientos más fríos. Esto se debe a la marea, las zonas marisqueras son generalmente rompientes rocosas y son habitualmente peligrosas, la hora de bajamar es la más segura para colectar mariscos, además con marea alta la colecta es más difícil. Actualmente usan ropa de neopreno "wet-suit", pero suelen colocarse varias prendas de lana debajo. El "wet-suit" generalmente les cubre las orejas, más no la cara y salen morados del frío que hace durante el trabajo. Aún con ropa de protección son comunes las enfermedades de oído, que ellos atribuyen a la presión y al frío. Estos marisqueros llevan sacos de red y cuchillos para arrancar los mariscos adheridos a las rocas, usan lentes y ocasionalmente guantes (observaciones personales en Pisco y Tortugas).

En Puémape, durante la fase Salinar, con especies marinas de aguas tropicales y suponiendo un fenómeno ENSO intenso con fluctuación de la temperatura media de 4-7°C sobre el promedio (Otiniano, 2001), las temperaturas podrían haber alcanzado entre 22-25°C, lo que sería una explicación alternativa a la menor presencia de exostosis. Sheard (2008) calculó en 2.5% el incremento de EA por disminución de cada 1° de temperatura.

Sin embargo, la sustitución de especies asociada a este cambio de temperatura no sería significativa para la prevalencia de EA pues la mayoría de especies introducidas en la época Salinar son conchas de manglar, que se colectan durante la bajamar introduciendo la mano en el fango, entre las raíces de mangle, a una profundidad de 10 a 30 cm (IMARPE, 2009). Además, no todas las especies fueron substituidas y algunos hábitos de marisqueo probablemente no cambiaron.

En Puémape aparentemente no hay correlación entre la profundidad de buceo (asociación entre baja temperatura y presión) y la prevalencia de exostosis. Las especies de mayor consumo en el inventario arqueológico de PT son caracol blanco (*Polinices uber*), macha (*Mesodesma donacium*), caracol de roca (*Thais haemastoma* y *Thais choco-*

lata), la mayoría de los cuales puede ser hallado entre 0 y 5 m de profundidad, solo la recolección del choro zapato que habita a profundidad entre 6 y 12 m podría producir daños por barotrauma o descompresión (Spyra, 1999). Los percebes registrados en Puémape habitan rocoso en los niveles superiores de la línea entre mareas. Sheard (2008), halló 87.7% de EA en buceadores libres asociando su severidad a las horas de práctica, que sin embargo, fue significativamente menor que en surfistas y mayor que en buzos con aparatos. El hecho de que los surfistas presenten relativamente más EA que buzos tendría que ver con las horas del día en que practican el deporte, que son generalmente las más frías y de más viento para aprovechar las mejores olas, y la velocidad a la que corren producirían más irritación en un oído mojado, en ese caso la acción de los vientos sería el factor coadyuvante significativo. En el litoral brasilero con temperaturas que oscilan entre 18°C y 28°C durante el año, las frecuencias de exostosis son bastante diferentes entre regiones, por lo que la acción refrigerante de los vientos ha sido postulada como el factor etiológico más importante (Okumura y col., 2007). Los fuertes vientos de Puémape, asociados a los hábitos de trabajo podrían explicar, concomitantemente, las altas frecuencias en todas las fases.

Tratándose de la pesca, es posible que, debido al tipo de embarcación utilizada probablemente en la época, los hombres de Puémape hayan estado expuestos al oleaje y el viento. Los peces más registrados en Puémape: "toyo" (*Mustelus sp.*) y "angelote" (*Squatina armata*) son de fondo arenoso nerítico (menos de 200 m. de profundidad) y habrían sido pescados con redes en tradicionales "caballitos de totora" (Larco 2000), mientras que el suco (*Paralanchurus sp.*), la cachema (*Cynoscion sp.*), la lorna (*Sciaena deliciosa*) habitan litoral rocoso y son capturados con redes y anzuelos (Elera 1998). Kennedy (1986) observó que la EA se presentaba más frecuentemente entre 30° y 45° de latitud norte o sur, asociada a la temperatura del agua. La excepción a esta regla latitudinal sería la costa fría del Pacífico en que las temperaturas equipararían aguas subtropicales por causa de la corriente de Humboldt, que asciende desde la Antártida hasta aproximadamente 4-6° latitud sur (IMARPE, 2009).

Goode (2009) encontró 1% de prevalencia de EA severa en 744 individuos de seis poblaciones de pastores-agricultores Nubios (Sudan), cuestionando la hipótesis hidro-térmica por ausencia del factor agua. Aunque la explicación podría tener que ver con factores históricos particulares, como migraciones o procura de recursos estacionales, sin el criterio de bilateralidad es difícil decir si estas lesiones en Nubios son la excepción a la regla. Podría ser que, dada la dificultad del diagnóstico diferencial desde el punto de vista morfoscóptico, lo que Goode registra como EA sean realmente osteomas, o secuelas de una otitis externa de etiología inespecífica (Fenton y col., 1996; Hutchinson y col., 1997). Goode (2009), sugiere además, que el desarrollo casi exclusivo de EA en hombres sería efecto de una predisposición genética, sin embargo, la presencia de EA en mujeres de PT y PM rebatiría tal afirmación en concordancia con resultados de otras investigaciones (Standen y col., 1997; Velasco-Vásquez, 2000). Dado que los métodos de determinación de sexo pueden ser cuestionables a pesar de la aplicación de criterios estandarizados, consideramos que esta hipótesis debe ser mejor evaluada.

Examinando la hipótesis de sífilis, mencionada por Adams (1951) entre los factores sistémicos asociados a EA, observamos que entre varios individuos Salinar con signos compatibles con treponematosi tipo Yaws (datos no mostrados), solo uno presenta EA asociada. Por el contrario, signos de treponematosi no se presentan en PT y PM que muestran las frecuencias más altas de EA. En la muestra Puémape no hay una correlación clara entre treponematosi y EA.

Aunque puede haber otros factores envueltos en la etiología de la exostosis, las evidencias disponibles indican una clara relación entre EA y actividad acuática repetitiva en condiciones de baja temperatura, directamente relacionada con el modo de vida específico de pescadores y marisqueros.

CONCLUSIONES

La exostosis auditiva (EA) fue encontrada en todas las poblaciones de la secuencia Puémape. Aunque

es más frecuente en hombres, también se presenta en mujeres y no se detectó en subadultos. La prevalencia de EA está directamente relacionada con una mayor dependencia a los recursos marinos sustentada por datos del contexto arqueológico local y regional. En Puémape Temprano pesca y recolección de moluscos habrían sido actividades principales, practicadas por casi toda la población masculina con asiduidad. En Puémape Medio, los resultados obtenidos indican una participación más activa de mujeres y una disminución de la participación masculina que sería reflejo de un reordenamiento en la distribución de actividades. En Salinar, un grupo menor, exclusivamente formado por hombres, se dedica a la actividad acuática, lo que probablemente sería un indicador de especialización en la distribución del trabajo en esta época. Desde el punto de vista etiológico, este estudio confirmaría el carácter acuático-costero de EA y su asociación con la baja temperatura del agua y la acción refrigerante de los vientos. La clara asociación entre EA y medioambiente, la coloca como un valioso recurso metodológico para evaluar procesos de complejización en poblaciones costeras.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado gracias a la colaboración de las siguientes personas e instituciones: Rafael Vega-Centeno, Sandra Téllez, Carlos Elera, Francisco Campos, Johnny Berrios, CNPq-PEC-PG (Brasil) y Museo de la Nación (Lima-Perú). A ellos nuestro sincero reconocimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- ADAMS W.S. (1951) The aetiology of swimmer's exostoses of the external auditory Canals and of associated changes in hearing. *J Laryngol Otol.* 1951;65:133-153.
- BILLMAN B. (1996) The evolution of the prehistoric political organizations in the Moche valley, Perú. Dissertation submitted in partial satisfaction off

the requirements for the degree of doctor of philosophy in anthropology, University of California, Santa Barbara. UMI microform: 9708060.

BONAVIA D. (1988) Exostosis del conducto auditivo externo: Notas Adicionales. *Chungara* 20:63-68.

BONAVIA D. (1996) De la caza-recolección a la agricultura: una perspectiva local. *Bulletin de l'IFEA* 25(2), Lima.

BUIKSTRA J. y D. UBELAKER. (1994) Standards for data collection from human skeletal remains. *Arkansas Archeological Survey Research Series* n° 44. Fayetteville, Arkansas.

CHAPLIN J. e I.A. STEWART. (1998) The prevalence of exostoses in the external auditory meatus of surfers. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1998 Aug; 23(4):326-30.

DASTUGUE J. y V. GERVAIS (1992) *Paleopathologie du squelette humain.* Société Nouvelle des éditions Boubée. Paris.

DELEYIANNIS P, B. COCKROFT y E. PINCZOWER (1996) Exostoses of the external auditory canal in Oregon surfers. *American Journal of Otolaryngology*, 17: 303-307.

DHN (Dirección de Hidrografía Nacional-Perú) (2009) En: <http://www.dhn.mil.pe>

DI BARTOLOMEO J.R. (1979) Exostoses of the external auditory canal. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* (suppl 61): 1-20.

DILLEHAY T, J. ROSSEN, T.C. ANDRES y D.E. WILLIAMS. (2007) Pre-ceramic adoption of peanut, squash, and cotton in Northern Peru. *Science* 316, 1890.

ELERA C. (1994). El complejo cultural Cupisnique. En: *El mundo ceremonial andino.* Luis Millones y Yoshio Onuki compiladores. Editorial Horizonte. *Etnología y Antropología*/8. Lima. pp. 225.

ELERA, C. (1998). The Puémape site and the Cupisnique culture: a case study on the origins and development of complex society in the Central Andes, Perú. Dissertation submitted to the Faculty of Graduate Studies in partial fulfillment of the

requirements for the degree of doctor of philosophy, Department of Archaeology, University of Calgary, Alberta.

ELERA C, J. PINILLA y V. VÁSQUEZ. (1992) Bioindicadores zoológicos de eventos ENSO para el Formativo Medio y Tardío de Puémape-Perú. *Pachacamac. Revista del Museo de la Nación.* Volumen I n° 1. Agosto, 1992. pp. 5-20. Lima.

FABIANI M, M. BARBARA y R. FILIPO (1984). External ear canal exostoses and aquatic sports. *Journal for Oto-Rhyno-Laryngology, Head and Neck surgery.* 46: 159-164.

FENTON J, P. TURNER y A. FAGAN. (1996) A histopathologic review of temporal bone exostoses and osteomata. *Laryngoscope*, 106 (5), pp: 624-628.

FUNG R. (1991). El Pre-cerámico Tardío en la Costa. En: *Los Incas y el Antiguo Perú. 3000 años de historia.* Centro Cultural de la Villa de Madrid. pp. 152-167.

GOODE K. (2009) An examination of proposed causes of auditory exostoses. *Int. J. Osteoarchaeol.* Published online in Wiley Inter Science. En: <http://www.interscience.wiley.com>

GRAHAM M.D. (1979) Osteomas and exostoses of the external auditory canal. A clinical, histopathological and scanning electron microscopic study. *Ann Otol.* 1979; 88: 566-572.

HAAS J. y W. CREAMER (2004) Cultural Transformations in the Central Andean Late Archaic. En: *Andean Archaeology*, edited by H. Silverman, pp. 35-50. Malden: Blackwell.

HARRISON D. (1962) The relationship of osteomata of the external auditory meatus to swimming. *Ann R Coll Surg Engl.* 1962; 31: 187-201.

HRDLICKA A. (1935). Ear exostoses. *Smithsonian Miscellaneous Collection* 93:1-101.

HOUSE J.W. y E.P. WILKINSON (2008) External auditory exostoses: Evaluation and treatment. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 138, 672-678.

HURST W, M. BAILEY y B. HURST (2004) Prevalence of external auditory canal exostoses in Australian

- surfboard riders. *The Journal of Laryngology & Otolology*. May 2004, Vol. 118, pp. 348-351.
- HUTCHINSON D, C. DENISE, H. DANIEL y G. KALMUS. (1997) A reevaluation of the cold water etiology of external auditory exostoses. *Am J Phys Anthropol*, 103, pp. 417-422.
- IMARPE (Instituto del Mar del Perú) (2008) Oceanografía. En: <http://www.imarpe.pe>
- ITO M. y M. IKEDA. (1998) Does cold water truly promote diver's ear? *J Laryngol Otol*, 102 (2), pp. 173-175.
- KAREGEANNES J.C. (1995) Incidence of bony outgrowths of the external ear canal in U.S. Navy divers. *Undersea Hyperb Med*. 1995 Sep; 22(3):301-6.
- KAULICKE P. (1992) Moche, Vicus-Moche y el Mochica Temprano. *Bulletin dell'IFEA* 21(3), 1992. p: 853-903.
- KAULICKE P. (1998) Perspectivas regionales del Período Formativo en el Perú. En: *Boletín de Arqueología PUCP*, 2; Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- KATO Y. (1994). Resultado de las excavaciones en Kuntur Wasi, Cajamarca. En: *El Mundo Ceremonial Andino*.
- Ceremonial Andino. Luis Millones y Yoshio Onuki compiladores. Editorial Horizonte. *Etnología y Antropología* /8. Lima. pp. 199.
- KENNEDY G.E. (1986) The relationship between auditory exostoses and cold water: a latitudinal analysis. *Am J Phys Anthropol*. 1986 Dec; 71(4):401-15.
- KROON D.F, M.L. LAWSON, C.S. DERKAY, K. HOFFMANN Y J. MC COOK. (2002) Surfer's ear: external auditory exostoses are more prevalent in cold water surfers. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002 May; 126(5):499-504.
- LARCO R. (1944) *Cultura Salinar, síntesis monográfica*. Sociedad Geográfica Americana. Buenos Aires. 20 pp.iii.
- LARCO R. (2001) *Los Mochicas*. Museo Arqueológico Rafael Larco Herrera. Fundación Telefónica.
- LUMBRERAS L. (1969) *De los pueblos, las culturas y las artes del antiguo Perú*. Moncloa-Campodónico Editores. 379 p. Lima.
- LUMBRERAS L. (1974) *La Arqueología como Ciencia Social*. Ediciones Hístar. Lima. 1974.
- LUMBRERAS L. (1989) Formación de las Sociedades urbanas. En: *Historia de la América Andina*. Vol.1: Las sociedades Aborígenes. Luis G. Lumbreras (Ed.) Universidad Andina Simón Bolívar. pp. 223-282. Quito.
- LUMBRERAS L. (2006) Un Formativo sin cerámica y cerámica preformativa. *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas* N° 32, pp. 11-34.
- MANZI G, A. APERDUTI y P. PASSARELLO. (1991) Behavior induced auditory exostoses in imperial Roman society: evidence from coeval urban and rural communities near Rome. *Am J Phys Anthropol* 85: 253-260.
- MOSELEY M. (1975) *The maritime foundations of Andean Civilizations*. Cummings Publishing Company, Menlo Park, California.
- MOSELEY M. (1992) *The Incas and their ancestors*. Thames and Hudson. London.
- OKUMURA MMM, C. BOYADJIAN y S. EGGERS. (2007) Auditory exostoses as an aquatic activity marker: a comparison of coastal and inland skeletal remains from tropical and subtropical regions of Brazil. *Am J Phys Anthropol* 132: 558-567.
- OSBORN A. (1977) Strandloopers, mermaids and other fairy tales: ecological determinants of marine resource utilization the Peruvian case. En: *For theory building in archaeology*, edited by L. R. Binford, pp. 157-205. Academic Press, New York.
- OTINIANO J. (2001) *Calentamiento y Aumento del Nivel Mar en la Costa Peruana por Arribo de una Onda Kelvin Oceánica*. En: <http://www.dhn.mil.pe.pdf>

- POZORSKI T. y S. POZORSKI. (1977) Alto Salaverry: Sitio Precerámico de la costa peruana: 27-60. Pachacamac: Revista del Museo Nacional 43. Lima.
- POZORSKI T. y S. POZORSKI. (1994) Sociedades complejas tempranas y el universo ceremonial en la costa nor-peruana. En: El mundo ceremonial andino. Luis Millones y Yoshio Onuki compiladores. Editorial Horizonte. Etnología y Antropología /8. Lima. pp. 47.
- RENFREW C y P. BAHN. (1993) Arqueología. Teoría, Método y Práctica. Ediciones AKAL.
- RAYMOND S. (1981) The maritime foundation of Andean Civilization: A reconsideration of the evidence. *American Antiquity*. Vol. 46, N° 4. Society for American Archaeology.
- SCHUKNECHT H. (1993) Exostoses of external auditory canal. En: *Pathology of the Ear*. Philadelphia: Lea & Febiger: 398-399.
- SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e hidrografía del Perú). (2009) En: <http://www.senamhi.gob.pe/>
- SHADY R. (1992) Sociedades del Nororiente peruano durante el Formativo. Pachacamac. Revista del Museo de la Nación. Volumen I n° 1. Agosto 1992. pp. 21-47. Lima.
- SHADY R. (1993) Del Arcaico al Formativo en los Andes Centrales. *Revista Andina*. 11(1):103-132.
- SHEARD P.W. y M. DOHERTY. (2008) Prevalence and severity of external auditory exostoses in breath-hold divers. *The Journal of Laryngology & Otology* 122, 1162-1167.
- SHEEHY J.L. (1982) Diffuse exostoses and osteomata of the external auditory canal: a report of 100 operations. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1982; 90:337-42.
- SHIBATA K. (2004) Nueva Cronología Tentativa del Período Formativo. Aproximación a la arquitectura monumental En: Desarrollo Arqueológico de la Costa Norte del Perú. Luis Valle Alvarez. (editor). Editorial SIAN. Trujillo.
- SPYRA A. (1999) Diving and Marine Medicine Review Part II: Diving Diseases. *JTravel Med* 1999; 6:180-198.
- STANDEN V, B. ARRIAZA y C. SANTORO. (1997) External auditory exostoses in prehistoric Chilean populations: a test of the cold water hypothesis. *Am J Phys Anthropol*, 103: 119-129.
- TATTERSAL I. (1985) The human skeleton from Huaca Prieta, with a note on exostoses of the external auditory meatus. In Hyslop J (ed.): *The Preceramic Excavations at the Huaca Prieta Chicama Valley, Peru*. *Anthropol. Papers Am. Mus. Natl. Hist.* 62:60-65.
- TOMASEO M., G. HAUSER y A. VIENA. (1997) Auditory hyperostosis and the environment: an update. *International Journal of Anthropology*. Vol. 12 - N. 2 (29-42).
- TIMOFEEV I, N. NOTKINA e I. SMITH. (2004) Exostoses of the external auditory canal: a long term follow-up study of surgical treatment. *Clin. Otolaryngol*. 29, 588-594.
- UMEDA Y, M. NAKAJIMA y H. YOSHIOKA. (1989) Surfer's Ear in Japan. *Laryngoscope*. 99(6):639-641, June.
- VEGA-CENTENO R, L. VILLACORTA L. CACERES y G. MARCONE. (1998) Arquitectura Monumental Temprana en el Valle Medio de Fortaleza. *Boletín de Arqueología PUCP* 2:219-238.
- VELASCO-VÁZQUEZ, J., A. BETANCOR-RODRÍGUEZ, M. ARNAY-DE-LA-ROSA y E. GONZÁLEZ-REIMERS. (2000) Auricular exostoses in the prehistoric population of Gran Canaria. *Am J Phys Anthropol*, 112: 49-55.
- WEISS P. (2000). Pedro Weiss Harvey, su obra científica completa. Tomo I y II. Asociación de Médicos Cesantes y Jubilados del MINSA. Lima-Perú.
- WILLEY G. (1953) Prehistoric settlement patterns in the Virú valley, Perú. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Bulletin 155. Washington.

WILSON, D. (1981) Of Maize and Men: A Critique of the Maritime Hypothesis of State Origins on the Coast of Peru. *American Anthropologist* 83(1):93-120.

WONG B.J, W. CERVANTES, K.J. DOYLE, A. KARAZADEH, P. BOYS y E. MUSHTAQ. (1999) Prevalence of External Auditory Canal Exostoses in Surfers. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg/Vol* 125, Sep.

WUST W. (1998) *Ecología del Perú*. Colección de Editora Nacional para su circulación con *Diario Expreso*. Lima.