



Bulletin de l'Institut français d'études andines

ISSN: 0303-7495

secretariat@ifea.org.pe

Institut Français d'Études Andines

Organismo Internacional

Béarez, Philippe

Las piezas esqueléticas diagnósticas en arqueoictiología del litoral ecuatoriano

Bulletin de l'Institut français d'études andines, vol. 26, núm. 1, 1997

Institut Français d'Études Andines

Lima, Organismo Internacional

Available in: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12626102>

- How to cite
- Complete issue
- More information about this article
- Journal's homepage in redalyc.org

redalyc.org

Scientific Information System

Network of Scientific Journals from Latin America, the Caribbean, Spain and Portugal

Non-profit academic project, developed under the open access initiative

LAS PIEZAS ESQUELÉTICAS DIAGNÓSTICAS EN ARQUEOICTIOLOGÍA DEL LITORAL ECUATORIANO

Philippe Béarez*

Resumen

El trabajo valora la importancia de determinadas piezas esqueléticas, abundantes en yacimientos arqueológicos prehispánicos del Ecuador. Se comenta, en concreto, su carácter indicador en arqueoictiología. Las características anatómicas, así como la diversidad de estas piezas en diferentes taxones son detalladas e ilustradas. Particular atención merecen determinadas estructuras óseas, a menudo desconocidas por parte de los investigadores: las hiperostosis.

Palabras claves: *Pacífico oriental, Ecuador, Salango, ictiología, arqueoictiología, hiperostosis.*

LES PIÈCES SQUELETTIQUES DIAGNOSTIQUES EN ARCHÉOICHTHYOLOGIE DU LITTORAL ÉQUATORIEN

Résumé

Quelques pièces squelettiques abondantes dans les gisements archéologiques préhispaniques d'Équateur sont présentées pour leur caractère indicateur en archéoichthyologie. Leur position anatomique et leur appartenance spécifique sont détaillées et illustrées par des photos originales. Une attention particulière est portée à des structures osseuses encore trop souvent méconnues : les hyperostoses.

Mots-clés: *Pacifique oriental, Équateur, Salango, ichtyologie, archéoichthyologie, hyperostoses.*

DIAGNOSTIC SKELETAL ELEMENTS IN ECUADORIAN COASTAL ARCHAEOICHTHYOLOGY

Abstract

Some bone remains are frequent in Ecuadorian Prehispanic sites and are useful as archaeoichthyological indicators. Their anatomical features and their specific attribution are detailed and illustrated. Particular attention is paid to the still poorly known skeletal parts - hyperostoses.

Key words: *Eastern Pacific, Ecuador, Salango, ichthyology, archaeoichthyology, hyperostosis.*

*Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire d'Ichtyologie générale et appliquée, 43 rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05 et Laboratoire d'Archéozoologie, CRA/CNRS, 250 rue Albert Einstein, Sophia Antipolis, 06560 Valbonne, France.

INTRODUCCIÓN

Numerosas piezas mineralizadas del esqueleto de peces cartilaginosos (Chondrichthyes) y de peces óseos (Osteichthyes) presentan un buen grado de conservación, por lo que se encuentran en abundancia en los yacimientos arqueológicos donde estos animales revestían un papel paleoeconómico importante (Casteel, 1976). El análisis detallado del conjunto de estos restos puede aportar una extensa información concerniente a las especies capturadas, a los métodos de pesca, al paleoambiente, etcétera; pero este trabajo necesita la intervención de un especialista. No obstante, a veces ciertas piezas presentan características morfológicas evidentes que permiten su rápida identificación y su asignación instantánea a una familia, un género e incluso frecuentemente a una especie determinada. Los ejemplos que citamos a lo largo de este trabajo han sido sacados de nuestra experiencia de campo sobre el sitio prehispánico de Salango (OMJPLP-141B-T3), a orillas de la costa pacífica de Manabí en Ecuador (Béarez, 1996). Estos ejemplos son esencialmente extrapolables, no sólo para el país, sino evidentemente también a toda la zona de repartición geográfica de las especies citadas. Nuestros apuntes no pretenden ser exhaustivos, sino tan solo representativos de los principales y más evidentes casos con los cuales pueden encontrarse los arqueólogos.

1. DESCRIPCIÓN DE LAS PIEZAS

1. 1. Aguijones y radios espinosos

Los aguijones caudales de ciertas rayas del sub-orden de Myliobatoidei, principalmente del género *Dasyatis* por su gran talla, son a veces recuperados en los sedimentos arqueológicos. Constituidos esencialmente de una dentina recubierta por esmalte, los aguijones presentan bordes aserrados y se encuentran impregnados por una sustancia tóxica cuya actividad perdura bastante tiempo después de la muerte del animal (Halstead *et al.*, 1955; Castex & Loza, 1964). Las especies más comunes que presentan estos aguijones en la región considerada son: *Dasyatis longus*, *Urolophus halleri*, *Urotrygon chilensis*, *Gymnura marmorata* y *Aetobatus narinari* (Fig. 1). Estas piezas se distinguen por su aspecto rectilíneo, su simetría bilateral y por la ausencia de una cabeza articular.

Las espinas pectorales y la primera espina dorsal de los bagres de la familia Ariidae son también aserradas, pero su curvatura y su extremidad proximal permiten su identificación. Están únicamente constituidas por tejidos óseos (Lecomte, 1990). Sin embargo, si las cabezas articulares están rotas, el hecho de que sean dentadas puede, de todas maneras, crear confusión: así, Parducci & Parducci (1972) presentan en la plancha 30 (página 183) unas fotos de espinas de Ariidae que identifican como aguijones de rayas. Las cuatro principales especies de bagre encontradas en Ecuador son: *Arius dowii* (Fig. 2), *A. platypogon*, *Bagre panamensis* y *B. pinnimaculatus*.

La primera espina dorsal de los pejepercos (Balistidae), igualmente ósea, es robusta, estando recubierta en la cara anterior por pequeñas y finas protuberancias dando el aspecto de un cepillo (Fig. 3). Tres especies aparecen en la zona con regularidad: *Balistes polylepis*, *Pseudobalistes naufragium* y *Sufflamen verres*.

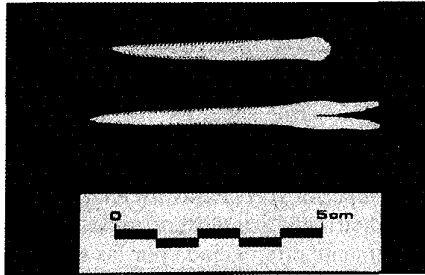


Fig. 1 - Espinas caudales de *Aetobatus narinari*.

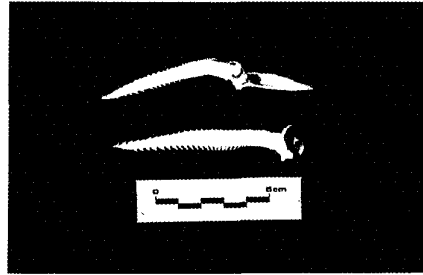


Fig. 2 - Espinas dorsal y pectoral izquierda de *Arius dowii*.

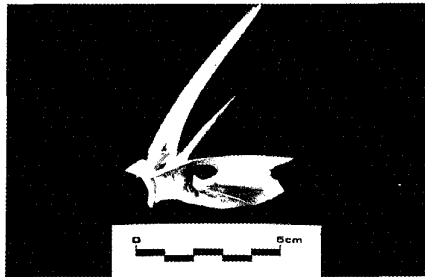


Fig. 3 - Espinas dorsales de *Balistes polylepis*.

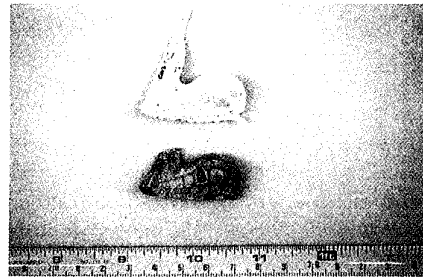


Fig. 4 - Premaxila de *Calamus brachysomus*.



Fig. 5 - Premaxila y dentario de *Scarus ghobban*.

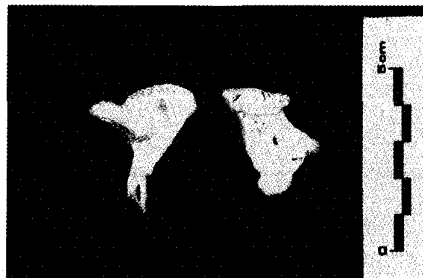


Fig. 6 - Premaxila y dentario de *Sphoeroides sp.*

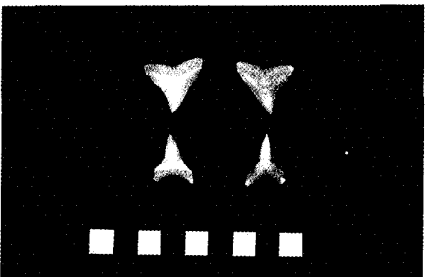


Fig. 7 - Dientes de *Carcharhinus leucas*.

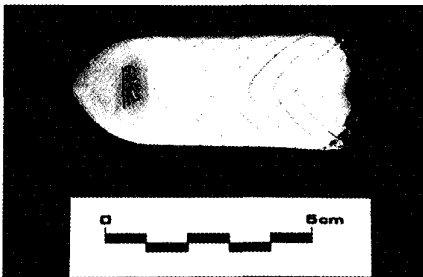


Fig. 8 - Placa dentaria de *Aetobatus narinari*.

1. 2. Dentarios y premaxilares

Los huesos anteriores de las mandíbulas, dentarios y premaxilares, son robustos y generalmente constituyen las piezas mejor conservadas, junto con las vértebras, las cuales deben su alta frecuencia más a su cantidad que a su robustez. En el animal vivo, estos huesos de las mandíbulas portan a menudo dientes, fusionados o soldados a los tejidos óseos subyacentes. Algunas de estas piezas tienen características morfológicas específicas como, por ejemplo, la apófisis aboral superior (*processus ascendens*) en exceso alargada del premaxilar de los Labridae o también la apófisis posterior ensanchada y redondeada del premaxilar de los Sparidae, claramente diferenciada por las señales circulares de los molares (Fig. 4).

Oplegnathidae y Scaridae poseen un “pico de loro” muy similar, debido a la coalescencia de los dientes (Fig. 5) (Bertin, 1958). El loro jorobado (*Scarus perrico*) es particularmente frecuente en todo el litoral rocoso.

Los tamborines (Tetraodontidae) tienen los dientes completamente fusionados al maxilar óseo (Britski *et al.*, 1985) para formar un pico triturador de borde cortante, pero los huesos simétricos de las mandíbulas tan solo encajan entre sí por lo que las cuatro piezas son disociables (Fig. 6). El género *Sphoeroides*, bien distribuido en el litoral pacífico, engloba algunas especies de identificación delicada. El sitio de Salango ha suministrado numerosos restos de este género cuyos premaxilares y dentarios representan un tercio del total de las piezas identificadas.

Entre los pejerizos (Diodontidae), los premaxilares y los dentarios derechos se encuentran fusionados a sus homólogos izquierdos, así como a los dientes, para formar un fuerte pico triturador. Las dos mandíbulas están, en este caso, constituidas por piezas no disociables lo que las diferencia de las de los Tetraodontidae. Dos especies costeras son frecuentes: *Diodon holocanthus* y *Diodon hystrix*.

1. 3. Dientes aislados

Cuando los dientes están unidos a la mandíbula por estructuras ligamentarias no mineralizadas, éstos acaban por separarse de su soporte. Se los encuentra entonces, en los sedimentos, como objetos aislados. Un cierto número de morfotipos de estos dientes se encuentran también entre los elementos fáciles de distinguir, incluso cuando se recuperan separados de las mandíbulas a las que se adhieren en vida. Entre estos incluimos: los dientes en forma de navajas de muchos tiburones, notablemente de los Carcharhinidae (Fig. 7); las placas dentarias en forma de mosaico de las rayas águilas (Myliobatidae) (Fig. 8) y gaviñanes (Rhinopterae); los dientes molares de los Sparidae (Fig. 4) y también los incisivos de los Balistidae (en número de 7 (4+3) en el premaxilar y de 4 en el dentario) (Fig. 9).

1. 4. Huesos faríngeos

Algunas familias de Teleosteos han desarrollado un sistema de mandíbulas faríngeas. Éstas se encuentran constituidas por los hipertrofiados quintos ceratobranquiales y los terceros y cuartos faringobranquiales que sirven, en principio, de soporte a los dientes. Dentro de los Carangidae, el género *Trachinotus* (pámpanos) presenta un complejo masticador faríngeo particularmente macizo (Fig. 10). Se habla también en este caso de mandíbulas faríngeas (Meunier & Trébaol, 1987).



Fig. 9 - Dientes de *Pseudobalistes naufragium*.

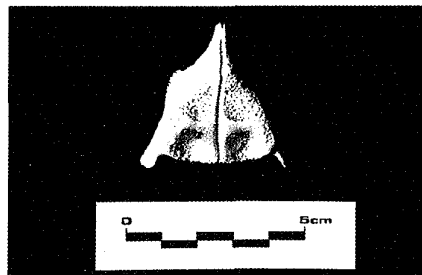


Fig. 10 - Huesos faríngeos inferiores de *Trachinotus kennedyi*.

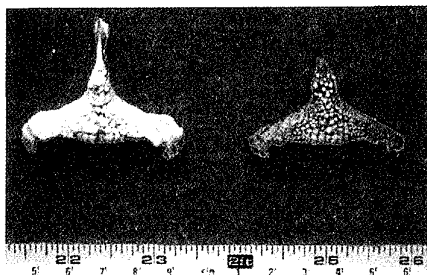


Fig. 11 - Hueso faríngeo inferior de *Bodianus diplotaenia*.



Fig. 12 - Huesos faríngeos de *Scarus ghobban*.

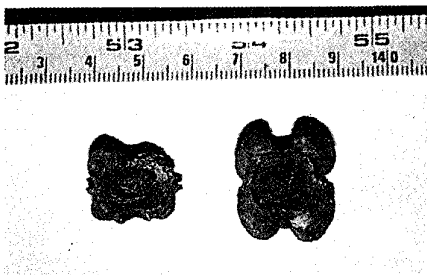


Fig. 13 - Vértebra caudal de *Euthynnus lineatus*.

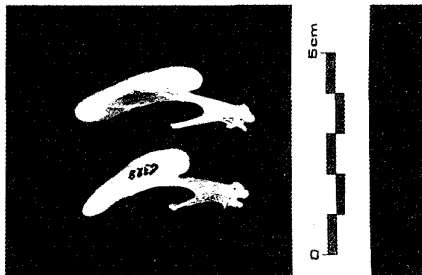


Fig. 14 - Hiperostosis de los post-temporales de *Caranx caballus*.



Fig. 15 - Hiperostosis del 1er. pterigóforo anal de *Caranx caninus*.

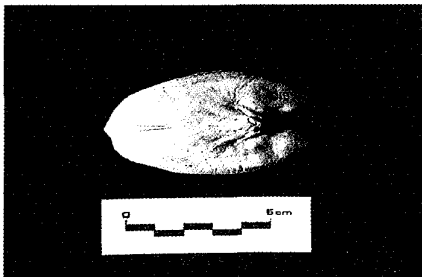


Fig. 16 - Hiperostosis del 1er. pterigóforo dorsal de *Caranx caninus*.

Labridae y Scaridae, dos familias vecinas, tienen en común los huesos faríngeos inferiores fusionados. Éstos se han transformado en una placa faríngea característica en cada una de las dos familias, como puede observarse en *Bodianus diplotaenia* (copetona) (Fig. 11) y en *Scarus ghobban* (loro) (Fig. 12). Los huesos faríngeos superiores aparecen libres en los Labridae y engranados como una especie de muela masticadora en los Scaridae (Fig. 12). En ambos casos, estas piezas no pueden ser confundidas con las equivalentes de *Trachinotus*.

1. 5. Vértebras

Siempre muy abundantes en yacimientos arqueológicos que cuentan con material íctico, las vértebras son interesantes de determinar, pero su atribución a una familia, género o especie determinado no siempre es fácil, a excepción de ciertos casos particularmente diagnósticos.

Las vértebras forman parte de las escasas piezas del esqueleto de los peces cartilagosos que poseen el cartílago calcificado, lo que ayuda a su posterior conservación. Los cuerpos vertebrales bien circulares y a menudo carentes de sus arcos (no mineralizados en vida) son característicos del grupo. Una identificación en detalle, por debajo del nivel de familia, es en cambio más difícil de realizar a nivel macroscópico y precisa generalmente un uso de técnicas radiográficas (Desse & Du Buit, 1971).

Entre los Teleosteos encontrados en nuestro yacimiento, solamente las vértebras de los Scombridae Thunnini (atunes, bonitos, etcétera) son fácilmente identificables. Sus cuerpos vertebrales a veces están ligeramente aplanados dorso-ventralmente y surcados por orificios que les proporcionan rasgos característicos. Las últimas vértebras caudales y la placa hipural triangular son también características en estos animales, y acusan un notable acortamiento de los cuerpos vertebrales. Un caso llamativo en este sector geográfico está representado por la negra o barrilete negro (*Euthynnus lineatus*), en cuyas vértebras 31 y 32 se desarrollan, en torno a la cara articular craneal, cuatro protuberancias globulosas que permiten confirmar la identificación específica (Fig. 13).

Para las otras especies, sin embargo, el reconocimiento de las vértebras obliga a un examen minucioso comparativo con el material de referencia y, en ocasiones, a una aproximación radiográfica adicional (Desse & Desse, 1983) o histológica (Meunier, 1984).

1. 6. Hiperostosis

Ciertos huesos de algunas familias de Teleosteos vienen caracterizados por hinchazones peculiares (Meunier & Desse, 1986); se trata de los denominados *swollen bones* por los anglosajones (Fierstine, 1968), incluidos colectivamente bajo la denominación de hiperostosis. Aunque conocidos desde hace más de tres siglos (Desse *et al.*, 1981), su etiología y su papel se encuentran sujetos a discusión. Sin embargo, se sabe que una hiperostosis se desarrolla con la edad y puede ser característica del adulto de una determinada especie, al punto de constituir a veces un carácter taxonómico, caso de los *Trachinotus* (Smith-Vaniz *et al.*, 1995). Además, la estructura histológica y el aspecto macizo de la hiperostosis favorecen con frecuencia la conservación de los huesos afectados, lo que explica que en ocasiones se encuentren en gran cantidad en

sitios arqueológicos. Su identificación suele ser generalmente difícil, por falta de material de referencia (Barnard, 1948; Konnerth, 1966; Vogel & Veríssimo, 1982). Tales circunstancias convierten su reconocimiento e identificación en una especie concreta de gran interés en arqueología (Olsen, 1969; Meléndez *et al.*, 1992; Driesch, 1994).

Varias familias presentan frecuentemente hiperostosis en algunos de sus miembros, sobre todo en la región que nos concierne. Casos de hiperostosis son conocidos entre los Ariidae, Triglidae, Carangidae, Haemulidae, Sparidae, Sciaenidae, Chaetodontidae, Ephippidae, Trichiuridae y Monacanthidae (Fierstine, 1968; Olsen, 1969; 1971; Meunier & Desse, 1986; 1994; Driesch, 1994; Smith-Vaniz *et al.*, 1995). Nuestros datos han confirmado la existencia de hiperostosis en Carangidae (*Caranx caballus*, *C. caninus*, *C. otrynter*, *C. sexfasciatus*, *C. speciosus*, *Oligoplites altus*, *Selene brevoortii*, *S. peruviana*, *Trachinotus kennedyi*, *T. rhodopus*, *Trachurus murphyi*) (Fig. 14 a 22), Sparidae (*Calamus brachysomus*), Sciaenidae (*Micropogonias altipinnis*), Ephippidae (*Chaetodipterus zonatus*), Trichiuridae (*Trichiurus lepturus*) y Monacanthidae (*Aluterus monoceros*).

Globalmente, todos los huesos pueden presentar hiperostosis, pero los efectivamente implicados varían dependiendo de las especies. En la práctica, para la zona considerada, las piezas a la vez más frecuentes y que se conservan lo suficientemente bien como para permitir una identificación fiable son las crestas supraoccipitales y los pterigóforos. Las hiperostosis de las crestas supraoccipitales descritas por Gopinath (1951) en *Alectis ciliaris* y *Caranx sexfasciatus* de aguas indias no han sido detectadas por nosotros, probablemente a causa del tamaño demasiado reducido de nuestros especímenes (500 mm y 455 mm de longitud total, respectivamente), o quizá a causa de variaciones morfológicas entre poblaciones distantes. Además es posible que los peces identificados por Gopinath como *Alectis ciliaris* fuesen en realidad *A. indicus*, especie conocida por presentar hiperostosis, contrariamente a lo retenido para la primera (Smith-Vaniz *et al.*, 1995).

A esta lista de especies portadoras de hiperostosis, hay que incluir nuestras primeras observaciones de hiperostosis en Muraenesocidae (*Cynoponticus coniceps*), Ariidae del género *Bagre* (*B. panamensis* y sobre todo *B. pinnimaculatus*), Triglidae (*Prionotus stephanophrys*) y Lutjanidae (*Lutjanus guttatus*) (Fig. 23 y 24).

No obstante, los Carangidae constituyen la familia portadora por excelencia y, en Salango, una proporción no despreciable de los restos identificados de esta familia (11,5%) tenía hiperostosis. Casualmente ha sido un opérculo con hiperostosis el que ha permitido identificar el único espécimen de gallina (*Prionotus stephanophrys*) encontrado en el yacimiento.

2. CONCLUSIÓN

Dentro de una región donde la riqueza de la fauna piscícola marina permite el consumo regular de una gran variedad de especies y desde luego la potencial recuperación de sus restos en yacimientos arqueológicos, resulta de gran utilidad para el analista de fauna poder reconocer rápidamente y de manera específica una cantidad nada despreciable de piezas esqueléticas características. Así por ejemplo, en Salango, una serie de

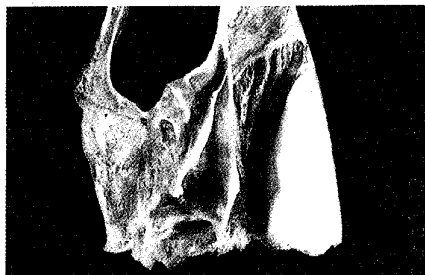


Fig. 17 - Hiperostosis supraoccipital de *Caranx otrynter* (vista lateral).

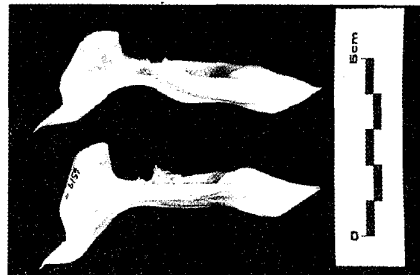


Fig. 18 - Hiperostosis de los cleitros de *Caranx sexfasciatus*.



Fig. 19 - Hiperostosis de los cleitros y pterigóforos de *Oligoplites altus*.

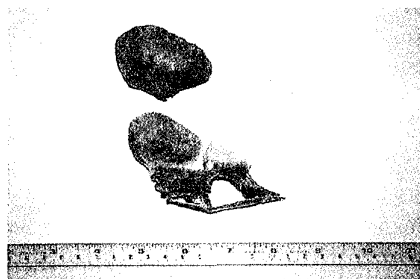


Fig. 20 - Hiperostosis supraoccipital de *Selene brevoortii*.

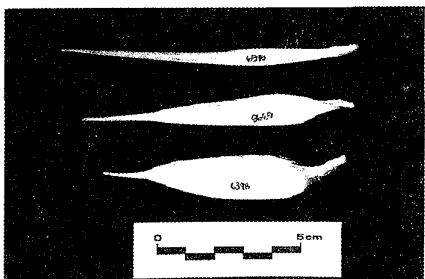


Fig. 21 - Hiperostosis de las costillas de *Trachinotus kennedyi*.

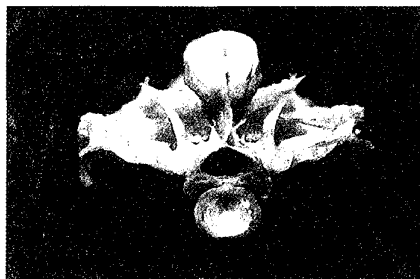


Fig. 22 - Hiperostosis supraoccipital de *Trachurus murphyi* (vista caudal).

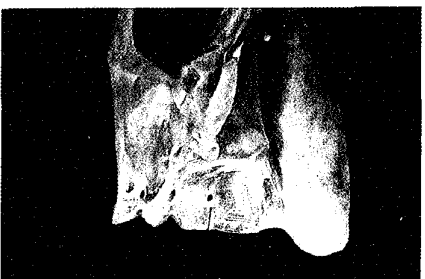


Fig. 23 - Hiperostosis supraoccipital de *Lutjanus guttatus* (vista lateral).

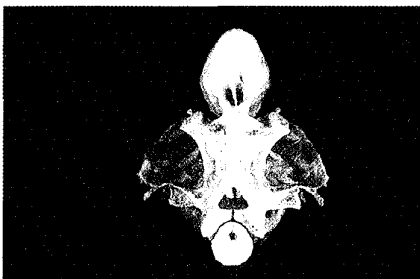


Fig. 24 - Hiperostosis supraoccipital de *Lutjanus guttatus* (vista caudal).

diminutos premaxilares y huesos faríngeos han podido ser atribuidos a los Labridos, lo que ha permitido emitir la hipótesis de una pesca por envenenamiento en las pozas intermareales (Béarez, 1996). Si este texto puede lograr una primera aproximación que permita el reconocimiento de los principales grupos de huesos y peces a los que pertenecen, su objetivo se vería cumplido. Todo análisis exhaustivo requerirá, sin embargo, la consulta de una colección de referencia, cuando menos tan rica como la de Salango, con cerca de 400 especímenes representando 265 especies.

Agradecimientos

Este estudio ha podido ser realizado únicamente gracias al financiamiento del Instituto Francés de Estudios Andinos y a la acogida de la Fundación Presley Norton en su Centro de Investigaciones en Salango: que queden agradecidos en la presente. El autor agradece igualmente a François Meunier, Jean Desse y Arturo Morales por sus constructivas críticas así como por las correcciones del manuscrito original.

Referencias citadas

- BARNARD, K. H., 1948 - Further notes on South African marine fishes. *Annals of the South African Museum*, **36**: 341-406.
- BÉAREZ, P., 1996 - Comparaison des ichtyofaunes marines actuelle et holocène et reconstitution de l'activité halieutique dans les civilisations précolombiennes de la côte du Manabí Sud (Équateur). Thèse de Doctorat, MNHN, Paris, 200p.
- BERTIN, L., 1958 - Denticules cutanés et dents. in : *Traité de Zoologie* (P. P. Grassé, éd.), **13** : 505-531; Paris : Masson.
- BRITSKI, M. A., ANDREUCCI, R. D., MENEZES, N. A. & CARNEIRO, J., 1985 - Coalescence of teeth in fishes. *Revista Brasileira de Zoologia*, **2** (8): 459-484.
- CASTEEL, R. W., 1976 - *Fish Remains in Archaeology and Paleo-environmental Studies*, 180p., London: Academic Press.
- CASTEX, M. N. & LOZA, F., 1964 - Etiología de la enfermedad paratrygónica. Estudio anatómico, histológico y funcional del aparato agresor de la raya fluvial americana (gen. *Potamotrygon*). *Revista de la Asociación Médica Argentina*, **78**(6): 314-324.
- DESSE, G. & DESSE, J., 1983 - L'identification des vertèbres de poissons; applications au matériel issu de sites archéologiques et paléontologiques. *Archives des Sciences de Genève*, **36**(2) : 291-296.
- DESSE, G. & DU BUIT, M. H., 1971 - *Diagnostic des pièces rachidiennes des Téléostéens et des Chondrichthyens. II : Chondrichthyens*, 79p., Paris : l'Expansion Scientifique.
- DESSE, G., MEUNIER, F. J., PERON, M. & LAROCHE, J., 1981 - Hyperostose vertébrale chez l'animal. *Rhumatologie*, **33**(2) : 105-119.
- DRIESCH, A. von den, 1994 - Hyperostosis in fish. in : *Fish exploitation in the past* (W. Van Neer, ed.), Proceedings of the 7th meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group, Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques, **274** : 37-45; Tervuren.
- FIERSTINE, H. L., 1968 - Swollen dorsal fin elements in living and fossil *Caranx* (Teleostei : Carangidae). *Contributions in Science of the Los Angeles County Museum of Natural History*, **137**: 1-10.
- GOPINATH, K., 1951 - On a peculiar bone formation in the supra-occipital crest of some carangid fishes. *Journal of the Zoological Society of India*, **3**(2): 267-276.

- HALSTEAD, B. W., OCAMPO, R. R. & MODGLIN, F. R., 1955 - A study on the comparative anatomy of the venom apparatus of certain North American stingrays. *Journal of Morphology*, **97**(1): 1-21.
- KONNERTH, A., 1966 - Tilly bones. *Oceanus*, **12**(2): 6-9.
- LECOMTE, F., 1990 - Histologie osseuse et marques squelettiques de croissance chez quelques Téléostéens guyanais d'intérêt aquacole : Ariidae (Siluriformes), Anostomidae et Serrasalminidae (Characoides). Thèse de Doctorat, Univ. Paris VII, 190p.
- MELÉNDEZ R., FALABELLA, F. & VARGAS, M. L., 1992 - La cresta del hueso supraoccipital del "jurel" [*Trachurus symmetricus* (Ayres, 1855)], como indicador ictioarqueológico. *Cienc. Tec. Mar, CONA*, **15**: 13-20.
- MEUNIER, F. J., 1984 - Sur la détermination histologique des vertèbres de poissons trouvées dans les sites archéologiques. in : *2èmes rencontres d'Archéo-Ichthyologie* (N. Desse-Berset, éd.) : 15-23; CNRS, Paris.
- MEUNIER, F. J. & DESSE, G., 1986 - Les hyperostoses chez les Téléostéens : description, histologie et problèmes étiologiques. *Ichthyophysiological Acta*, **10** : 130-141.
- MEUNIER, F. J. & DESSE, J., 1994 - Histological structure of hyperostotic cranial remains of *Pomadasys hasta* (Osteichthyes, Perciformes, Haemulidae) from archaeological sites of the Arabian Gulf of the Indian Ocean. in : *Fish exploitation in the past* (W. Van Neer, ed.), Proceedings of the 7th meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group, Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques, **274**: 47-53; Tervuren.
- MEUNIER, F. J. & TRÉBAOL, L., 1987 - Données histologiques sur les mâchoires pharyngiennes de *Trachinotus teraia* (Cuvier 1832), Carangidae (Ostéichthyen, Perciforme) d'Afrique tropicale. *Journal de Biologie Buccale*, **15** : 239-248.
- OLSEN, S. J., 1969 - Hyperostotic fish bones from archaeological sites. *Archaeological Society of New Jersey Bulletin*, **24**: 17-20.
- OLSEN S. J., 1971 - Swollen bones in the atlantic cutlassfish *Trichiurus lepturus* Linnaeus. *Copeia* **1971**(1): 174-175.
- PARDUCCI, R. & PARDUCCI, I., 1972 - Artefactos de piedra, concha y hueso: fase Guayaquil. *Cuadernos de Historia y Arqueología*, **39**: 97-185; Guayaquil: Casa de la Cultura.
- SMITH-VANIZ, W. F., KAUFMAN, L. S. & GLOWACKI, J., 1995 - Species-specific patterns of hyperostosis in marine teleost fishes. *Marine Biology*, **121**: 573-580.
- VOGEL, M. A. C. & VERÍSSIMO, S. G., 1982 - Sobre a natureza e o possível significado das "amêndoas" encontradas no Sambaqui de Camboinhas - Itaipu, Niterói, RJ. Atas do IV Simpósio do Quaternário no Brasil: 443-452.