



ARTÍCULOS DE REVISIÓN

DE LOS PECES A LAS REDES: LAS ARTES DE PESCA DESDE UNA PERSPECTIVA ARQUEOICTIOLÓGICA

ARTURO MORALES MUÑIZ

Laboratorio de Arqueozoología. Departamento de Biología
Universidad Autónoma de Madrid. Cantoblanco 28049 Madrid

Introducción

El registro material disponible apunta a que la pesca es una actividad que, entre los homínidos, sólo llegamos a desarrollar los *Homo sapiens sapiens* (Morales & Roselló, 2005/2006). Las razones de tal hecho, por fuerza especulativas, atañen tanto al ámbito material de la subsistencia como al desencadenante "intelectual" que permitió tomar conciencia del acceso a presas dentro del agua y no sólo en sus márgenes. Ni unas ni otras hubiesen tenido proyección histórica sin el desarrollo de tecnologías específicas de captura que implicaron a una amplia gama de materiales así como de comportamientos modulados por dos conjuntos de fenómenos:

a) Adecuación de los instrumentos de captura, las hoy llamadas artes de pesca, al ámbito acuático para lo cual se requirió no sólo un conocimiento profundo de las propiedades de los materiales con los que éstas se confeccionaron sino, ante todo,

b) Conocer los hábitos y capacidades sensoriales de las potenciales presas a fin de optimizar su captura empleando el arte más adecuado para cada especie y circunstancia.

Cincuenta milenios de innovación y mejora de las artes de pesca han convertido al hombre moderno en un depredador acuático tan formidable como lo habían llegado a ser sus antecesores en tierra firme. Y, aunque fue la

revolución industrial la que transformó esta eficacia en la devastación que hoy amenaza con dar al traste con la pesca, casi todos los conocimientos sobre peces y artes que han hecho tan mortífero al hombre hunden sus raíces en épocas muy anteriores a la revolución neolítica. Estos conocimientos, como los aparejos que por su condición mayoritariamente orgánica desaparecen del registro, habremos de inferirlos a través de los siempre discutibles datos que proporcionan, por una parte, la etnoarqueología y, por otra, la extrapolación de la biología piscícola a situaciones pretéritas.

Un breve repaso a la Biología y Fisiología de los Peces

Los vertebrados primariamente acuáticos, lo que genéricamente hoy conocemos como "peces", son un conjunto heterogéneo diseñado para vivir en el agua. Su diseño, generador de increíbles adaptaciones para evitar ser comido, está pobremente concebido para evitar a un depredador terrestre como el hombre que opera con unas estrategias a las que 500 millones de años de evolución dentro del agua son incapaces de dar respuesta. Este tipo de limitaciones se ponen de manifiesto en cualquier situación donde el depredador terrestre lleva la iniciativa como puede ser el caso de las aguas muy someras (Figura 1A).

Para localizar presas y evitar ser comidos por depredadores acuáticos, en cambio, los peces disponen de un amplio repertorio de

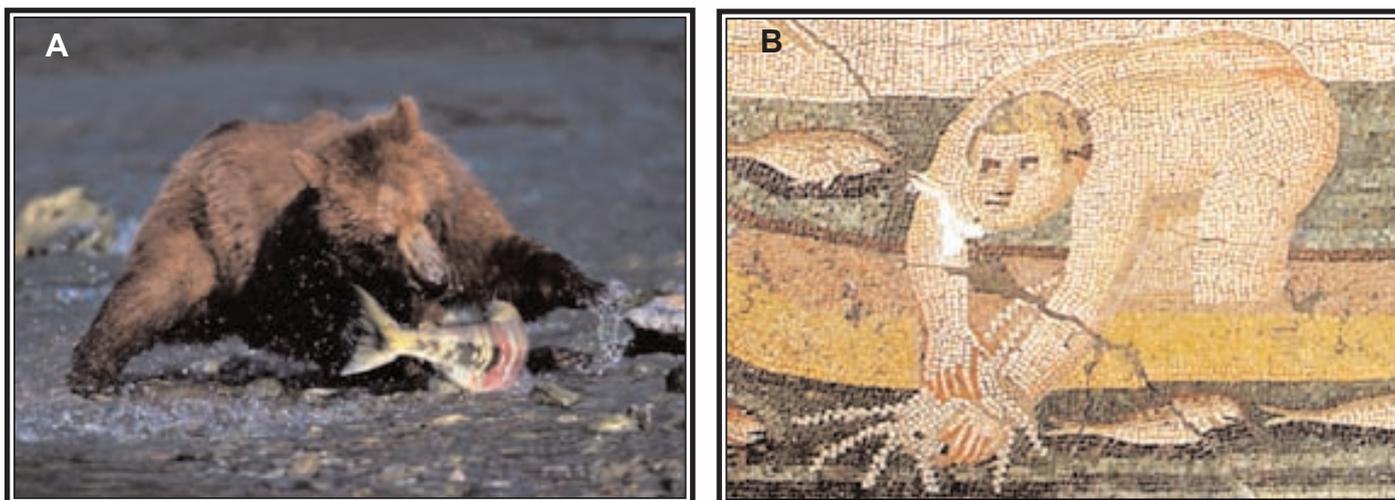


Figura 1. A: Grizzly (*Ursus arctos*) pescando un salmón. La captura de peces en aguas muy someras por parte de un depredador terrestre se ve facilitada por la incapacidad del pez para maniobrar con libertad. B: Mosaico de Océanos y Tetis [Yakto Complex, Antioquía (Turquía), mediados del siglo IV d.C.]. Se aprecia la captura de un invertebrado marino (¿pulpo/langosta?) con la mano. La pesca de peces con la mano puede implicar bien la sujeción de una presa estática por sorpresa bien un manotazo vigoroso que saca al pez fuera del agua..

órganos sensoriales que, además de los cinco sentidos clásicos (vista, oído, gusto, tacto y olfato), incluyen dos específicamente diseñados para aprovechar dos propiedades físicas del agua como son la transmisión de electricidad y de ondas de presión (Helfman et al. 1997; Wootton 1990). Tanto el electro receptor como los baro receptores de la llamada línea lateral se sirven de estas propiedades para orientarse, detectar objetos que no ven, oyen ni huelen, y desplazarse en grupo. No todos los peces tienen estas siete categorías de sentidos igual de desarrolladas y aunque ello viene no pocas veces determinado por los lugares que habitan y los modos de vida que practican, existen diferencias filogenéticas entre condriictios (peces cartilaginosos) y osteictios (peces óseos) que es

bueno conocer.

Así, los peces cartilaginosos (rayas y tiburones) suelen tener mucha peor vista pero mejor olfato y capacidad electro-receptora que los peces óseos (un sinfín de especies que conocemos por ser objeto preferente de consumo). Por otra parte, y aunque el sistema de la línea lateral, un equivalente biológico del sonar, está desarrollado en todos los peces, suele ser más sensible en los óseos y ha generado en éstos conductas sociales bien conocidas (por ejemplo, la formación de bancos) así como una supeditación de la vista a su control en situaciones de pánico que los pescadores, desconocedores de los pormenores fisiológicos del hecho, han sabido aprovechar (Figura 2).

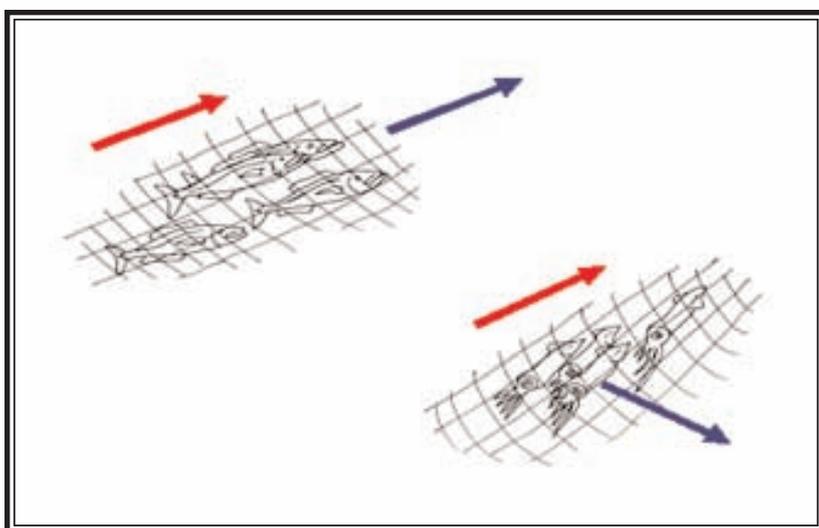


Figura 2. ¿Porqué no se cazan calamares con red? Rodeados por el copo de una red de arrastre que se desplaza a más velocidad que ellos, los calamares, dotados de buena vista pero sin línea lateral, pueden ver que la luz de malla les permite escapar, cosa que no dudan en hacer tras ralentizar su marcha. Los peces también ven esto pero en una situación de estrés, no parecen fiarse de su vista y sí de la línea lateral que en este caso les informa que tienen un "muro", no una red, desplazándose junto a ellos. Resultado: continúan nadando en la misma dirección que el arte de arrastre y acaban siendo engullidos por él.

¿Cuándo descubrió el hombre los impulsos que desencadenan el ataque por parte de un pez para atraerlo hasta el lugar de captura? La pregunta jamás tendrá respuesta pero que los pescadores han sabido desde siempre, por ejemplo, que a los tiburones lo que les atrae son los movimientos erráticos un pez herido nos lo demuestra la técnica tradicional utilizada por los indios del noroeste americano para capturar pintarrojas o el uso de cáscaras de coco atadas a un sedal que los polinesios emplean para atraer a los escualos (Figura 3).

De igual manera, el despesque diurno de los corrales costeros aprovechó la querencia de tantos peces por buscar la sombra en días soleados (Figura 4).

Tan importante como el conocimiento de la fisiología sensorial ha sido el del comportamiento en general y las preferencias alimentarias en particular (Helfman et al., 1997; Pitcher, 1993; Wootton, 1990). Conocer estas últimas permite, entre otros, elegir los cebos más adecuados para cada especie. A veces éstos sirven para muchas especies (por ejemplo, las "gusanas" (poliquetos) en el caso de numerosos peces litorales como los espáridos) pero en el caso de las especies más ictiófagas ello supone cebar con sus presas favoritas (p. ej., la caballa



Figura 3. Captura de pintarrojas por parte de los indios de la costa del Pacífico norteamericano. Un cebo (generalmente carne de salmón) atado a un palo se baja hasta el lecho marino y se hace ascender aplicando pequeños tirones erráticos, que simulan los movimientos de un pez en apuros (zig-zags). Atraído por éstos, el pequeño y lento escualo asciende a superficie donde es cogido por la cola y volcado en la canoa o ensartado con una lanza. En el recuadro se representa una línea de cáscaras de coco ensartadas por un sedal, un peculiar cebo polinesio cuyo movimiento produce ruidos que atraen a los tiburones hasta la embarcación facilitando su captura con lanzas o arpones (Tomado de Stewart, 1977)..

en el caso del atún, la sardina en el caso de las caballas o el pulpo en el caso del fletán; Leach, 2006; Stewart, 1977).

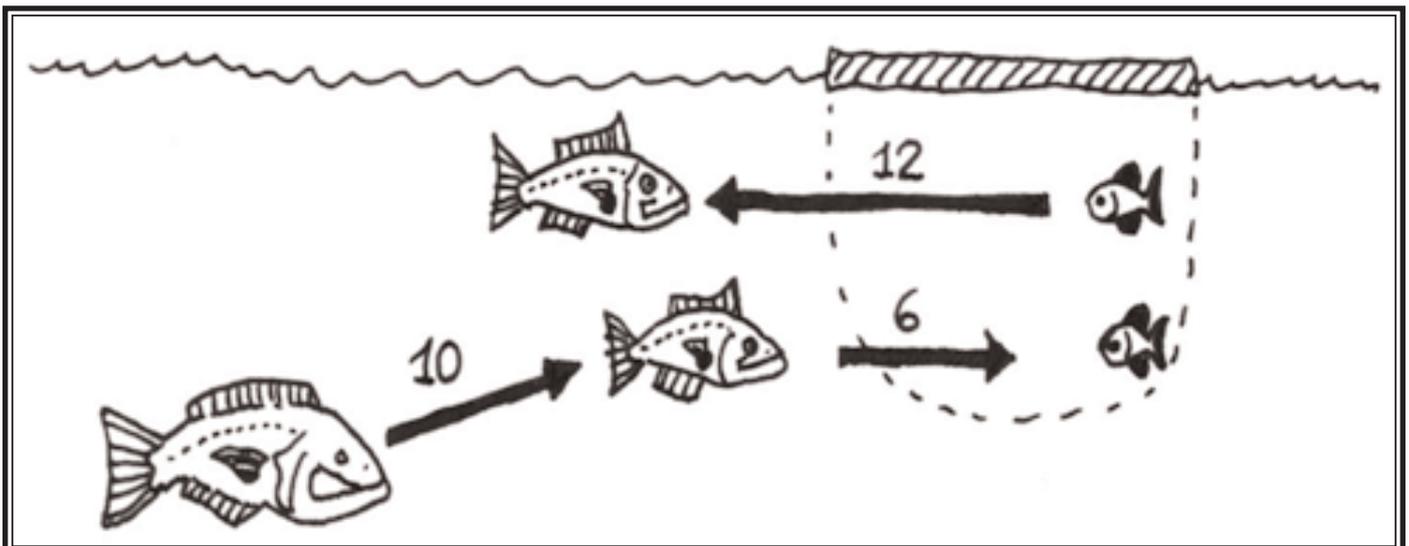


Figura 4. Ventajas de ver antes de ser vistos. En unas condiciones de visibilidad horizontal de 10 m, un observador acuático en la sombra (dentro del punteado) detecta objetos al descubierto a 12 m de distancia, es decir, 1.2 veces la visibilidad que tiene cualquier observador al descubierto lo que le supone al primero un 20% de ventaja sobre este último. Más importante aún es el hecho de que el observador al descubierto no detectaría al que está en la sombra hasta no encontrarse a 6 m de distancia lo que, en la práctica, supone para el que está a cubierto una ventaja visual del 100% sobre el que no lo está. Aunque esta ventaja disminuye mucho los días nublados, artes tales como los corrales aprovechan esta propensión de los peces por buscar la sombra para atraparlos con la bajada de marea (Tomado, con modificaciones, de Helfman et al., 1997).

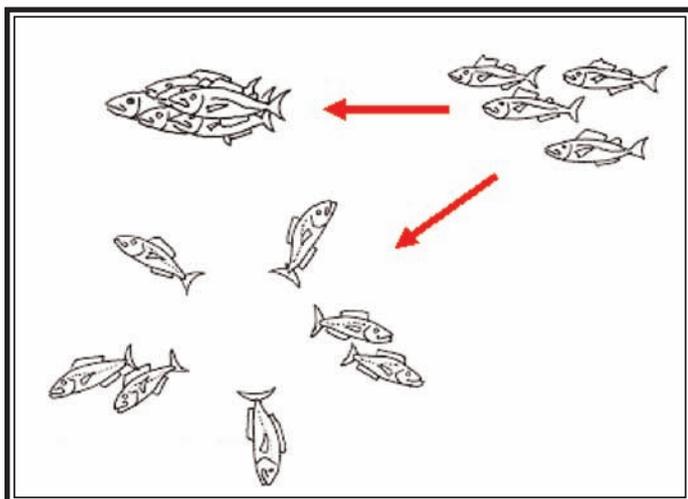


Figura 5. En situaciones de alarma (p.ej., ante un ruido brusco) muchos peces gregarios tienden a compactarse en tanto que otros se disgregan explosivamente. Aunque ambas conductas forman a veces parte de un continuo de comportamientos (véase Figura 6), está claro que las artes de enmalle tipo esparavel funcionarán mucho mejor con los primeros que con los segundos.

Dos aspectos importantes del comportamiento social de defensa, el agrupamiento (Figura 5) y la secuencia de conductas que desembocan en el denominado “escape explosivo” (Figura 6) son elementos de los que se ha servido tradicionalmente el pescador para capturar peces gregarios. Provocar el agrupamiento facilita la tarea de atrapar un banco o cardumen con una red en tanto que dentro de la secuencia de conductas defensivas, los flujos de escape pueden ser adecuadamente dirigidos hacia una red o trampa (Figura 7).

Los peces son muy vulnerables a todas estas manipulaciones de sus comportamientos instintivos sencillamente porque, hasta la irrupción del hombre en el dominio acuático, ningún depredador había sido tan capaz a la hora de engañar con trampas y señuelos. El que este repertorio de engaños haya aparecido tan recientemente, y el que la evolución orgánica no sea capaz de generar respuestas adaptativas tan rápido como dictan las circunstancias, ha jugado a favor del pescador si bien vamos acumulando pruebas de que muchas especies han cambiado su comportamiento como respuesta a la actividad pesquera (véase más abajo).

Además del comportamiento, muchos otros aspectos de la biología de los peces son importantes para llevar a cabo una pesca



Figura 6. Secuencia de respuestas de un banco de peces ante una situación de peligro visual. Desde la compactación del banco (círculo superior), la secuencia de respuestas se desencadena a medida que la alarma aumenta y prosiguen, en el sentido de las agujas del reloj (flechas negras), siguiendo un patrón de movimientos evasivos (a saber: visita de inspección-oscilaciones-vacuola-fontana-cascada-temblequeo) hasta desembocar en el “estallido” final. Conocer el repertorio de etapas en una especie concreta permite anticipar acciones evasivas y hacer más operativo cualquier arte de pesca, sobre todo los de interceptación (véase Figura 7; Tomado, con modificaciones, de Helfman *et al.*, 1997).

eficiente. Entre estos, destacan los conocimientos sobre ciclos reproductores y la distribución de cada especie.

El aspecto más rentable desde el punto de vista económico de la reproducción de los peces es que durante la misma, muchas especies se agrupan en aguas someras y muchas otras se hacen vulnerables bien por desplazarse a zonas muy accesibles, bien por bajar la guardia de su repertorio defensivo (Helfman *et al.*, 1997; Pitcher, 1993; Wootton, 1990). En estos casos el conocimiento de fechas, hábitos, zonas y conductas resulta fundamental (Figura 8). Muchos agrupamientos van unidos a desplazamientos de las poblaciones que conocemos como migraciones y la explotación sistemática de estos flujos migradores resultaron tan productivos como para provocar en ciertas circunstancias la sedentarización de las poblaciones humanas milenios antes de la llegada de las economías tradicionales de producción. Remarcamos el término “tradicionales” por cuanto la explotación pre-europea de los salmones y otros peces del Pacíficonoroccidental, por ejemplo, encaja más

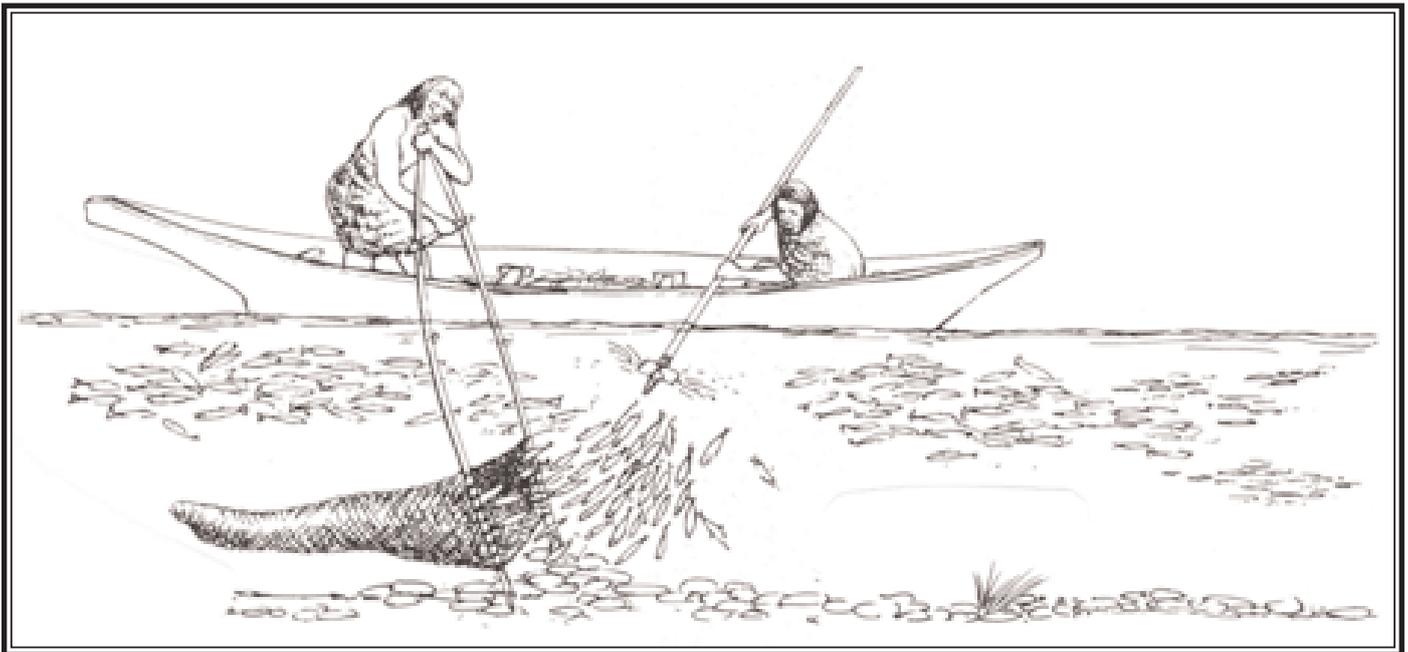


Figura 7. En casi todos los peces gregarios cualquier ruido súbito puede desviar un flujo de su trayectoria original y en una determinada dirección. En el caso del eperlano americano (*Thaleichthys pacificus*), por ejemplo, esta dirección suele ser invariablemente hacia el fondo. Por ello, un batido de la pala en la superficie del agua que los desvíe de su rumbo y un rastro manual provisto de un copo muy largo, permite a los pescadores anticipar la reacción de los peces y realizar capturas copiosas en un abrir y cerrar de ojos (Tomado de Stewart, 1977).

con una economía de producción que con la clásica caza y recolección de los grupos nómadas que configuraron la humanidad antes del Neolítico¹.

El último aspecto de la biología de los peces que conviene tener en cuenta a efectos de valoración de artes de pesca se refiere a los lugares que ocupan las distintas especies o grupos de edad. En tanto no se comienza a explotar sistemáticamente el dominio oceánico, el mar abierto localizado fuera de la plataforma continental (Figura 9), a partir del medioevo europeo, la pesca marina es nerítica, preferentemente litoral, y centrada sobre especies que viven a mayor o menor altura en la columna de agua. Tanto las formas estrictamente pelágicas (de aguas abiertas y superficiales) como las estrictamente bentónicas (que reposan sobre el fondo marino) son componentes minoritarios de las “ictiocenosis” arqueológicas hasta la antigüedad clásica. Ello hablaría de unas limitaciones que habrían sido tanto tecnológicas como de disponibilidad de mano de obra durante la prehistoria y protohistoria con excepciones como los anteriormente mencionados indios del Noroeste americano o

los “ictiófagos” de la antigüedad clásica asentados en las costas del Mar Rojo y Golfo Pérsico (Sahrhage & Lundbeck, 1992; Stewart, 1977). Sólo especies que podían pescarse cerca

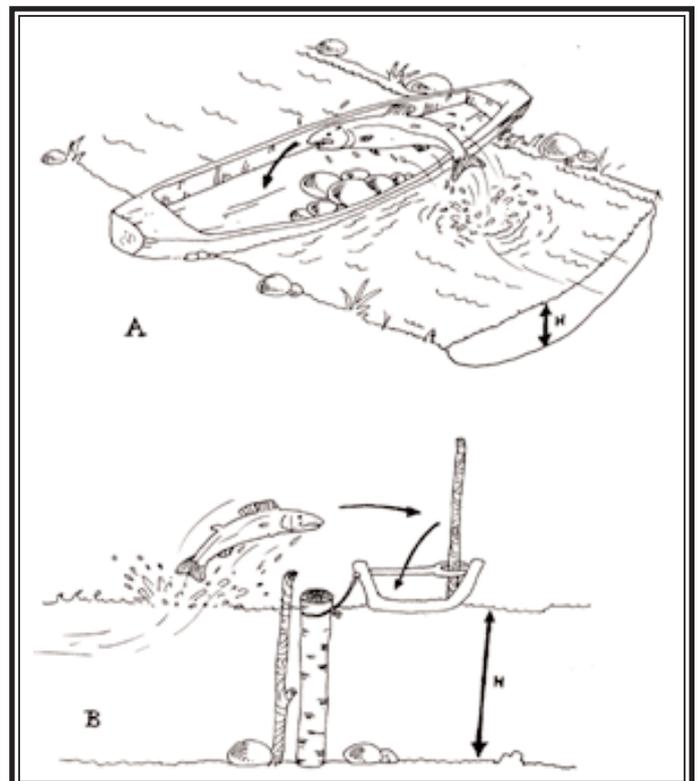


Figura 8. Dos tipos de trampas rudimentarias para interceptar peces de río capaces de efectuar saltos (Tomado, con modificaciones, de Brandt, 1984).

¹ Existe otro aspecto importante referido a la biología reproductora que afecta muy directamente a la decisión de capturar determinadas especies migratorias. Nos estamos refiriendo al reclutamiento de individuos de año en año.

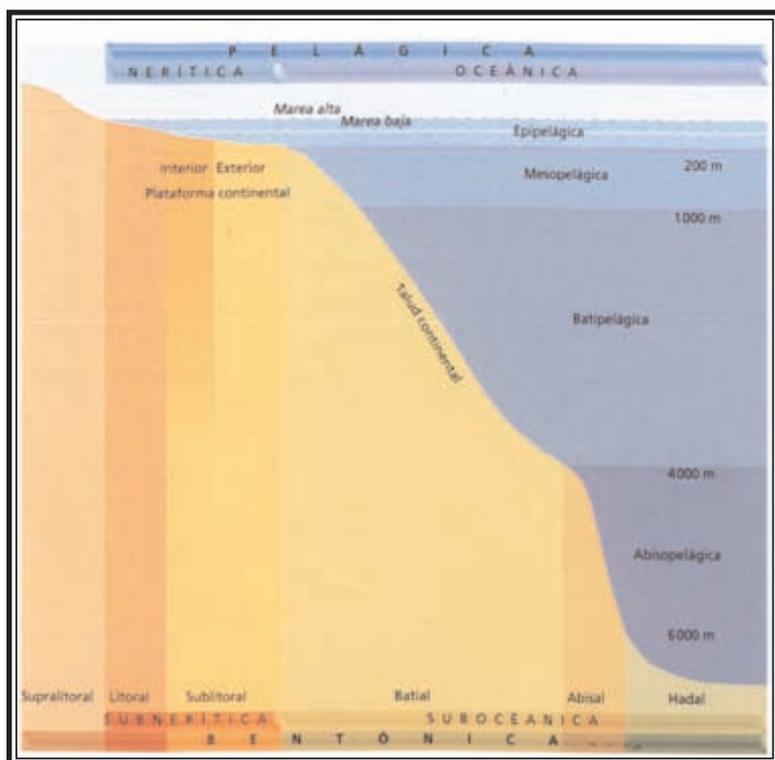


Figura 9. Desglose de dominios marinos. Hasta la Edad Media la pesca parece haberse practicado principal o exclusivamente en la región nerítica, a la vista de la costa y, por tanto, en aguas someras, por debajo de los 20-30 m. Ello, unido al carácter individual o de pequeños colectivos de la mayoría de las operaciones, ejerció una influencia determinante sobre los tipos de artes de pesca que tuvieron vigencia hasta el siglo XV.

los peces según sean pelágicos (habitantes de la columna de agua), demersales (que viven próximos al fondo) y bentónicos (que viven sobre el fondo o enterrados en él). Los peces pelágicos suelen, a su vez subdividirse en oceánicos (mar abierto) y neríticos, que nadan próximos a la costa y, en cualquier caso, sobre los fondos de la plataforma continental (Tablas 1-3).

Tabla 1. Arqueoictiofaunas ibéricas: Relación de los principales taxones demersales.

Lamna nasus, cailón
Isurus sp., marrajos
Sphyrna sp., peces martillo
 Clupeidae, sardinas
 Salmonidae, salmón, trucha
Zeus faber, pez de San Pedro
Seriola sp., pez de limón
Pomatomus saltator, anjova
 Scombridae, caballas y atunes
 Sphyrnaenidae, barracudas
Stromateus fiatola, pámpano

Mustelus, musolas
Squatina, angelote
 Rhinobatidae, peces guitarra
 Scylliorhinidae, pintarrojás
 Rajidae, rayas
 Muraenidae, morenas
 Congridae, congrio
Halobatrachus sp., pez sapo
Molva sp., marucas
 Labridae, maragotas y afines
 Scorpaenidae, cabrachos
 Trigidae, borrachos
 Pleuronectiformes
 Pleuronectidae, sollas
 Scopthalmidae, gallos, rodaballos
 Bothidae, tapaculos
 Soleidae, lenguados

Tabla 2. Arqueoictiofaunas ibéricas: Relación de los principales taxones pelágicos.

Eugomphodus sp., solrayos
 Acipenseridae, esturiones
Epinephelus sp. meros
 Sciaenidae, corvinas
 Mullidae, salmonetes

Los peces pelágicos migratorios son los que mayores densidades presentan y mayores puestas realizan pero, por mor de la susceptibilidad de sus larvas a distintas variables del agua, también son los que mayores fluctuaciones de densidad presentan. Así, en años buenos, el reclutamiento es enorme y la población derivada también pero los años malos de producen bajísimas densidades del recurso. Para pescadores litorales que desarrollaron su actividad a pequeña escala, habría sido paradójicamente más seguro concentrarse en las bajas pero estables poblaciones de peces costeros que en las potencialmente productivas pero fluctuantes poblaciones migratorias.

Esta caracterización es ciertamente simplista porque numerosas especies trasiegan entre zonas, bien longitudinal bien batimétricamente, a veces incluso a lo largo del día y también porque un buen número de especies son difíciles de encuadrar en un dominio o biotopo concreto (Tabla 4).

Importantes desde el punto de vista de las artes de pesca son también las caracterizaciones basadas en la talla ya que, por ejemplo, los peces pequeños (menos de 10 cm de LS (longitud estándar) y por debajo de los 10 g de peso) no son objeto de captura con artes punzantes (anzuelos, fisgas, arpones, etc) en tanto que los peces de más de 1 m de LS (+ 20 kg) raramente se aproximan al litoral lo suficiente como para ser capturados desde la costa. Otros elementos importantes de cara al empleo de artes de pesca son el gregarismo de la especie, que tipo de presas consume, si es territorial o no y si es sedentaria o migratoria. El empleo de numerosos artes de pesca, incluso en nuestros días, sólo se hace en determinadas épocas del año y sólo en aquellas zonas de concentración de los flujos migratorios como son las desembocaduras de los ríos en el caso de especies anfídomas (que trasiegan regularmente entre las aguas dulces y las saladas). Muchas de estas características biológicas suelen ir asociadas y, así, los peces migratorios suelen ser gregarios y pelágicos en tanto que muchos peces sedentarios suelen ser territoriales, demersales y litorales. La talla, en cambio, es una variable mucho más lábil, máxime si consideramos que, por ser vertebrados de crecimiento continuo, incluso los peces gigantes pasan por estadios de tallas diminutas, pequeñas y medianas hasta alcanzar sus tallas máximas (Helfman *et al.*, 1997).

En el registro ictioarqueológico peninsular, quizás en parte debido a contingencias metodológicas (por ejemplo, ausencia sistemática de cribado de muestras), sólo un centenar de taxones marinos se viene recuperando con regularidad (Morales & Roselló, en prensa; Roselló, 1989). Entre estos destacan los espáridos (brecas, pargos, dentones, sargos y especies afines como la dorada), un grupo a caballo entre los dominios demersal y pelágico,

Tabla 4. Arqueoictiofaunas ibéricas: Relación de taxones que ocupan distintas zonas indiferentemente

Dasyatidae, chuchos (bentónico-epipelágico)
Myliobatidae, águilas marinas (demersal-pelágico)
<i>Galeorhinus galeus</i> , cazón (demersal-pelágico)
<i>Squalus acanthias</i> , galludo (bentónico-pelágico)
Merlucciidae, merluzas (demersal-pelágico)
<i>Gadus morhua</i> , bacalao (demersal-pelágico)
<i>Melanogrammus aeglefinus</i> , eglefino (demersal-pelágico)
<i>Pollachius pollachius</i> , abadejo (demersal-pelágico)
<i>Pollachius virens</i> , carbonero (demersal-pelágico)
<i>Trisopterus sp.</i> , fanecas (demersal-pelágico)
Cyprinidae (bentónico-pelágico)
Belonidae, peces aguja (demersal-pelágico)
Mugilidae, mújoles (demersal-epipelágico)
<i>Trachurus sp.</i> , jureles (demersal-pelágico)
<i>Dicentrarchus sp.</i> , lubinas (demersal-pelágico)
<i>Serranus sp.</i> , serranos (demersal-pelágico)
Haemulidae, roncadores (demersal-pelágico)
Sparidae, doradas, besuços (demersal-pelágico)

de formas polífagas (comen peces, invertebrados e incluso materia vegetal) que sólo abunda en las aguas más próximas a la costa, penetrando a veces en agua salobre (p.ej., la dorada). Este grupo viene acompañado de otros también sedentarios y laxamente gregarios formadores de pequeños cardúmenes, como son los más pelágicos mújoles (mugílidos) y lubinas (morónidos) o los más demersales meros (serránidos), salmonetes (múlidos) y corvinas (esciénidos). Todos estos grupos coexisten con una serie de tiburones más o menos solitarios y sedentarios como son las musolas (género *Mustelus*), solrayos (género *Odontaspis*) y cazonas (*Galeorhinus galeus*). En las más frías aguas del Atlántico, dos importantes grupos adicionales dentro de este conjunto son los muy litorales lábridos (maragotas, julias y afines) y, sobre todo, los gádidos (bacalao, eglefino, abadejo, fanecas y afines; Bødker-Enghoff, 1999, 2000). Los lábridos son los más territoriales de todos los mencionados y, por tanto, también los más sedentarios, de estos grupos demersales en tanto que los gádidos, formadores de grandes cardúmenes, incorporan muchas especies migratorias, siendo estas migraciones tanto longitudinales y latitudinales como a diferentes alturas dentro de la columna de agua. En las aguas dulces los principales peces demersales en Iberia son la mayoría de los ciprínidos (barbos, bogas, cachos y afines) siendo la carpa una especie importada en la Edad Media.

A pesar de sus comparativamente bajas densidades pero gracias a ser sedentarios, la mayoría de los peces demersales han sido un recurso predecible y, por tanto, objeto prioritario de las pesquerías ibéricas hasta la antigüedad clásica (Tabla 1; Roselló, 1989). Aunque desconocemos los artes con los que se capturaban, creemos que los anzuelos pudieron haber desempeñado un papel fundamental en tal sentido. Desde luego, el arte de pincho debió haber sido el único en el caso de los tiburones dado que todos ellos pueden dañar seriamente cualquier arte de enmalle. En las aguas dulces, al menos en el caso de los ciprínidos menos carnívoros, trampas de diverso tipo, pero también arpones y venenos, pudieron haber suplido a las artes de pincho sobre todo en pozas y zonas de los ríos restringidas y de fácil acceso para el pescador.

Los peces pelágicos parecen haber sido un recurso muy secundario a lo largo de la prehistoria y protohistoria ibérica hasta la llegada de los colonizadores transmediterráneos (Morales *et al.*, 1998; Morales & Roselló, en prensa; Roselló, 1989). La gran mayoría de estos peces son migratorios que se acercan mucho al litoral o, como en el caso de las especies anfidromas, remontan ríos para desovar. Durante estos momentos, restringidos dentro de un ciclo anual, las concentraciones pueden suponer una biomasa que supera con creces las posibilidades de captura de grupos pequeños de pescadores si bien los problemas principales de cara a centrar una economía sobre estos recursos son qué hacer con los excedentes en años de abundancia y el buscar alternativas en los años de “sequía”. En efecto, las fluctuantes tasas interanuales de reclutamiento en peces pelágicos, sin un mercado que absorba los excedentes ni capital externo que compense las pérdidas, convierten en suicida cualquier intento por centrar sobre este recurso una actividad que vino siendo de estricta subsistencia hasta la llegada de los fenicios a la Península Ibérica.

Dos son los principales grupos de peces pelágicos (Tabla 2). Los escómbridos (atunes y afines, caballas, melvas, etc) son migratorias de mediano a gran tamaño (0,3 – 2 m) que realizan desplazamientos horizontales por todo el

Atlántico. Los clupeiformes, de mucho menor tamaño (generalmente menos de 40 cm) y menos viajeros que los escómbridos, desarrollan migraciones de carácter vertical que los desplazan desde la costa a aguas profundas de la plataforma continental durante el otoño-invierno. Los clupeiformes de menor tamaño (sardinias y boquerones) son estrictamente marinos en tanto que los más grandes sábalos y sabogas (género *Alosa*) son anfídromos. En las aguas más templadas peninsulares se incorpora un tercer gran grupo de especies pelágicas y migratorias, los carángidos, donde se incluyen serviolas (género *Seriola*), palometas y palometones (géneros *Trachinotus* y *Lichia*) pero, sobre todo, los chicharros o jureles (género *Trachurus*), que son un recurso de primera magnitud en amplios sectores del litoral ibérico. Aunque ahora en franco declive, una última especie migratoria – en este caso anfidroma- de las aguas más septentrionales peninsulares fue el salmón (*Salmo salar*), cuyo pariente la trucha (*Salmo trutta fario*) se cuenta entre las pocas especies pelágico-demersales con las que cuentan las aguas dulces de la Península Ibérica. Un último grupo de importancia secundaria son los tiburones pelágicos, como el marrajo (*Isurus oxyrinchus*) y los peces martillo (género *Sphyrna*), que suelen acompañar a los cardúmenes de atunes y otros escómbridos en sus desplazamientos. Su aparición en el registro arqueoiológico ibérico se produce sobre todo entrado el primer milenio y en el litoral atlántico (Portugal y Golfo de Cádiz), posiblemente como resultado de la pesca sistemática de atunes que comienza entonces en esas zonas (datos inéditos).

Aunque los pelágicos de mayor tamaño pueden ser pescados con anzuelos (los mayores atunes también pueden ser arponeados desde embarcaciones), lo más rentable en el caso de estas especies que viajan en grupos compactos es el embolsamiento previa intercepción de los cardúmenes. Desde tal perspectiva, tanto las artes de enmalle pasivo (trasmallos para los de menor tamaño) como sobre todo las artes de cerco practicadas desde la playa (jábegas, almadrabas de tiro) o con ayuda de pequeñas embarcaciones han jugado un papel importante

en el pasado. En el caso de los pelágicos anfídromos, estas artes se vieron complementadas por otras de intercepción estática caso de las encañizadas o incluso cestas y trampas de diversos tipos (Figura 8).

El sector de aparentemente más difícil acceso para el pescador prehistórico y de la antigüedad clásica en Iberia parece haber sido el bentónico (Tabla 3). Dentro de éste tenemos un amplio conjunto de peces cartilaginosos donde destacan los angelotes (género *Squatina*) y una variada colección de rayas, incluyendo al chucho (*Dasyatis pastinaca*), águila de mar (*Myliobatis aquila*) y casi una decena del género Raja. Todas estas especies colonizan fondos arenosos. Algunos tiburones como las pintarrojas (género *Scyliorhinus*) entran dentro de este grupo al pasar gran parte del día reposando en contacto con el fondo. Otro importante grupo es el de los hoy en día extinguidos esturiones (género *Acipenser*) que trasegaban entre el agua dulce y la marina. El tercer grupo, los Anguilliformes, incluye especies tan emblemáticas como la anfídroma anguila, el congrio y la morena, típicos los dos últimos de fondos rocosos. Pero sin duda el principal conjunto de peces, tanto por su diversidad como por su importancia pesquera en la actualidad, son los peces planos o Pleuronectiformes, más propios de fondos arenosos, donde se incluyen, además de los lenguados (familia *Soleidae*), sollas y platijas (familia *Pleuronectidae*), animales de mucho mayor tamaño caso de los rodaballos (familia *Scophthalmidae*). Grupos acompañantes de los anteriores, sobre todo en fondos rocosos, son representantes del orden Scorpaeniformes caso de los cabrachos (familia *Scorpaenidae*) así como los bejeles, borrachos y rubios (familia *Tryglidae*).

La pesca de todos estos peces, solitarios y laxamente territoriales en muchos casos, puede hacerse actualmente con redes de arrastre gracias a la presencia de potentes embarcaciones pero en la prehistoria y en la antigüedad clásica esta pesca se llevaba a cabo de un modo individual con el empleo de anzuelos (caña, palangres de fondo, etc) y ocasionalmente de trampas (nasas) (Merino, 1997; Sahrhage & Lundbeck, 1992). Sólo en las aguas más

someras podían capturarse las especies enterradas en el fondo arenoso (por ejemplo, rayas y pleuronectiformes) con artes tales como la fisga, el arpón o, quizás, el arco y flecha que no tenemos documentadas etnológicamente en la Península Ibérica (Sáñez-Reguart 1988, 1993).

Artes de Pesca

En una valoración sobre las artes de pesca en la prehistoria siempre existen una serie de cuestiones que deberían tenerse en cuenta a modo de marco general de referencia.

La primera de éstas se refiere al origen mismo de la actividad pesquera. Sin entrar en detalles sobre el particular, está claro que la pesca es muy posterior, como actividad extractiva o de subsistencia, a la recolección y la caza. La lógica nos obliga a postular que, a efectos tecnológicos y sin menospreciar técnicas sencillas pero adaptadas a la captura de peces, como las ictiotoxinas, el repertorio de útiles empleado en la caza y la recolección hubo de ser la base de partida sobre la que se elaboró la tecnología de pesca, mucho más compleja y diversificada a la postre de lo que nunca han sido los útiles empleados para cazar. Decimos esto porque si bien nadie tiene inconveniente en vislumbrar la transformación de la lanza en arpón o en dirigir un arco desde un ciervo hasta un lenguado, es muy posible que ello mismo se aplique en el caso de todas las artes específicamente "pescadoras" caso de corrales, encañizadas, nasas, anzuelos o redes. El que el registro material sea parco en evidencias de restos orgánicos ni apoya ni invalida tal hecho pero la lógica apunta a que casi todos los artes de pesca derivan, con mayor o menor elaboración, de artilugios de caza empleados por los hombres del Paleolítico Superior (Figura 10).

El desglose de artes de pesca que ofrecemos a continuación, arbitrario y discutible como no podía ser de otro modo, diferencia entre aquellas artes que son practicadas a un nivel individual y aquellas que, salvo excepciones, obligan a llevar a cabo una tarea colectiva. Entre estas últimas excluimos todas aquellas artes de cerco y arrastre que se practican con

embarcaciones por entender que su práctica se sitúa en etapas históricas posteriores al período que contempla este trabajo, esto es, hasta la antigüedad clásica (Sahrhage & Lundbeck, 1992; Merino, 1997).

a. Artes “Individuales”

El repertorio de las artes de pesca que aquí consideramos individuales abarca desde lo más sencillo a lo más específicamente diseñado



Figura 10. Mosaico de caza de Kélibia (Túnez) que representa una red para atrapar perdices y otras pequeñas presas terrestres de diseño muy similar a una nasa.

para la captura de animales acuáticos (ictiotoxinas). Como ya comentamos, gran parte de este repertorio tecnológico surgió sin duda en tierra firme y ha sido re-adequado para optimizar la captura de peces. Salvo las ictiotoxinas y las cestas/trampa (nasas), la captura con estas artes también se realiza a nivel individual y, salvo el anzuelo, todas ellas son operativas en aguas someras, siempre con menos de dos metros de profundidad. Hablamos de artes medianamente productivas en función del esfuerzo y tiempo invertido si bien todo ello se verá muy condicionado por el volumen de las capturas.

a.1 – Mano

La mano ha sido una adaptación clave en la evolución del hombre si bien la captura de presas con la mano viene muy condicionada por el tamaño, movilidad y peligrosidad de éstas. El empleo de la mano para pescar requiere mínima

complejidad aunque mucha destreza. Al igual que ocurre con los osos (Figura 1), la mayoría de las veces la mano no se emplea como instrumento directo para sujetar al pez sino como objeto contundente que saca a éste del agua de un “zarpazo”. Por razones obvias, el “arte” es muy selectivo y aunque poco productivo (sólo captura individuos y a un ritmo lento) puede ser efectivo en cuerpos de agua restringidos (charcas, pozas). En el mar o en biotopos de ecotono como las marismas y albuferas, incluso en aguas muy someras (condición sine qua non para poder operar), la mano resulta impracticable.

Las especies tradicionalmente capturadas a mano en la Península Ibérica han sido las truchas así como ciprínidos de mediano tamaño que habitan en aguas cristalinas, caso de los barbos. En zonas tropicales, tras las crecidas de los grandes ríos, la pesca a mano en las llanuras inundadas suele ser una actividad estacional de cierta importancia.

a.2 – Ictiotoxinas

Salvo por el conocimiento de las especies botánicas adecuadas –y hay miles potenciales– las ictiotoxinas son un segundo método de pesca que requiere mínima complejidad. Se trata de una técnica potencialmente muy productiva ya que un solo individuo puede capturar un número notable de peces en poco tiempo. Las limitaciones de su aplicación son de tipo espacial ya que, al diluirse rápidamente, la ictiotoxina no puede practicarse más que en ámbitos restringidos, caso de charcas o pozas. En ríos y lagos sus efectos dependerán de la corriente del agua y, por esta misma razón, su empleo en la costa, aunque potencialmente operativo en aguas muy someras (p.ej., charcas de marea), es desconocido en el registro etnográfico español (Álvarez, 1999; Sáñez-Reguart, 1988, 1993).

Las especies piscícolas susceptibles de capturarse con ictiotoxinas en Iberia se restringen a las de cursos medios del río y

lagunas, caso de truchas, lucios y ciprínidos además de todas aquéllas de pequeño tamaño sin valor comercial (por ejemplo, colmillejas y lochas; familia cobítidos). Como en el caso de la mano, esta técnica de pesca no deja improntas en los restos de peces aparecidos en los sedimentos.

a.3 – “Lanza”

Incluimos dentro de este apartado lanzas y todos aquellos derivados de éstas que han sido específicamente diseñados para capturar peces, caso de arpones, fisgas, etc. Se trata de artes relativamente simples que presentan un sinfín de modificaciones en función de la talla y características de las especies que capturan, los lugares donde operan, etc. Tomadas como conjunto se piensa que lanzas y derivados habrían sido la primera y más simple de las artes de pesca utilizadas por el hombre que podrían operar tanto en aguas dulces como en el mar. No queda claro en cambio que su uso requiriese siempre aguas cristalinas y poco profundas, por debajo del metro, ya que, como bien documenta el registro etnográfico, ciertos peces demersales han sido tradicionalmente atraídos hasta la superficie donde eran fácilmente ensartados con una lanza convencional (Figura 3).

La dicotomía operativa de este tipo de artes se establece entre aquellas cuya acción no requiere desprenderse del aparejo para capturar al pez (la fisga sería el ejemplo más claro) y las que, como los arpones, han de ser arrojadas contra un blanco en movimiento con el consiguiente riesgo de pérdida. Por tal razón, a diferencia de la lanza o la fisga, la punta del arpón está con frecuencia diseñada para desprenderse del vástago al cual se mantiene unido por una cuerda. Arrojar un arpón con la fuerza justa para poder ensartar al pez pero sin romper la punta en caso de errar el tiro, obliga a desarrollar una destreza que no requieren las “artes ensartadoras”, puesto que obliga a juzgar simultáneamente la profundidad del fondo y la velocidad del pez en movimiento, cálculo éste último que implica corregir los efectos de la distorsión óptica producidos por la refracción (Figura 11).

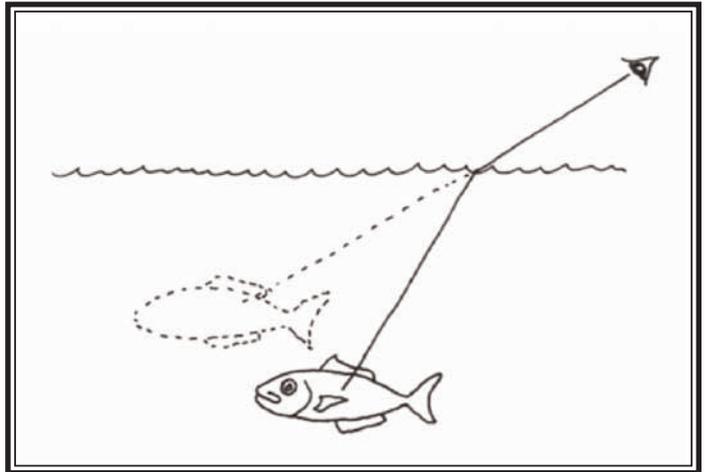


Figura 11. Para un observador fuera del agua, la refracción de la luz hace que los objetos dentro de aquella parezcan más próximos y adelantados de lo que en realidad están. Esta ilusión óptica debe ser corregida mentalmente por quien quiera pescar un pez lanzando un proyectil de cualquier tipo, incluidas las manos.

Tanto en fisgas como en arpones los interiores de las puntas son denticulados para impedir que el pez pueda desprenderse con facilidad gracias a los movimientos erráticos que desarrolla. Toda esta modificación del instrumento original seguramente se produjo al poco de comenzar el proceso de adaptación de la lanza al ambiente acuático pero el registro paleolítico permanece mudo al respecto.

A nivel de grupos, las fisgas han sido extraordinariamente efectivas en la captura de especies bentónicas en aguas muy someras, caso de rayas, platijas o lenguados, pero también de truchas y salmones, o incluso ciprínidos que nadan cerca de la superficie, y desde promontorios rocosos situados sobre el curso de un río o una laguna. Los arpones, utilizados desde pequeñas embarcaciones, han sido tradicionalmente utilizados para la captura de grandes pelágicos algo más alejados de la costa caso de atunes (Estrecho de Gibraltar) o de los petos (*Acantocybium solandrum*) un escómbrido migratorio que aparece en aguas de Canarias a finales del verano. Convenientemente modificados, los arpones fueron durante siglos el instrumento clave en la captura de ballenas y cachalotes. La productividad de estas artes puede ser potencialmente muy elevada pero disminuye al incorporar la variable tiempo ya que los recursos a los que se dirige suelen aparecer en bajas densidades aunque es posible que en el

pasado la cosas hayan sido muy distintas. De hecho, con el pescador a pie, en aguas someras esta productividad puede ser enorme ya que especies bentónicas como las rayas y ciertos peces planos (platijas) alcanzan altísimas densidades en las productivas aguas de las desembocaduras de ríos, albuferas y ensenadas. Estas mismas aguas son asimismo testigo de concentraciones de peces como los salmones, sábalos, sabogas, mújoles y doradas que forman enormes bancos durante el remonte del río pero, aunque susceptibles de ser arponeados desde pequeñas embarcaciones, el hecho provocaría un pánico dispersivo del cardumen que haría impracticable el alanceado de ejemplares adicionales en tanto no se serenasen los ánimos de los animales.

Es muy infrecuente que aparezcan huellas de impacto de estos proyectiles en los huesos. Cuando lo hacen, son mucho más frecuentes en el cráneo (desprovisto de carne) que en las vértebras, si bien la evidencia etnográfica indica que el pescador apunta invariablemente al cuerpo del pez. En cualquier caso, nunca queda claro si el proyectil fue un arpón/fisga o una flecha (Figura 12).

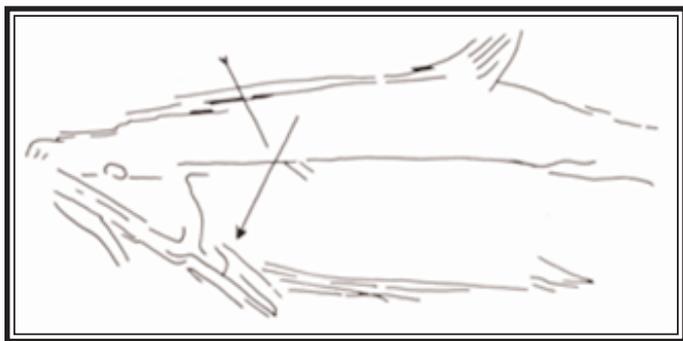


Figura 12. Salmón magdalenense de la cueva de Gourdan (Alto Garona, Francia). Los proyectiles que aparecen sobre su cuerpo se han interpretado como la más antigua representación de flechas en el arte parietal. De confirmarse, además de situar el origen de éste arma en el paleolítico, se evidenciaría un tipo de pesca que no está actualmente documentada en Europa (Tomado de Cleyet-Merle, 1990).

a.4 – Arco y Flecha

Parece que este arte aparece justo al final del Paleolítico pero su registro no se documenta con anterioridad al Mesolítico ya que, salvo por la representación del salmón de Gourdan (Figura 12), no tenemos constancia, ni etnográfica ni

arqueozoológica del uso de estos instrumentos en el registro ibérico. Las razones de este hecho se nos escapan y sólo podemos pensar en el conjunto de dificultades que su uso entraña ya que, al igual que ocurría con la lanza, se trata de otro arte selectivo reutilizado para operar en el entorno acuático.

Igual que ocurre también con el arpón, la fisga y la lanza, arco y flecha, son un arte de intercepción que debe ser manejado con destreza para no errar el blanco. Aquí no es tan importante calcular la fuerza precisa del impacto (de hecho, el roce con el agua debilita mucho la fuerza de la flecha debido a su pequeña masa) como acertar ya que, caso contrario, la flecha puede perderse. También, a menos que se alcance algún órgano vital que lo paralice, el pez puede escapar con la flecha clavada y morir sin que el pescador pueda llegar a capturarlo. No extraña, por tanto, que arcos y flechas se empleen exclusivamente en aguas que, además de someras, sean remansadas y sobre blancos lo más estáticos posibles, preferiblemente peces que reposan sobre el fondo, caso de las rayas y peces planos, pero también otros como el pirarucú del Amazonas (*Arapaima gigas*) que se desplazan lentamente y a corta distancia del lecho. Además, igual que los artes del anterior apartado, arco y flechas son muy selectivos en cuanto a tallas, no siendo practicable su uso en animales por debajo de los 30 cm de LS y pesos inferiores al medio kilo, pero tampoco en ejemplares por encima de los 70 cm de LS (aproximadamente 5 kg) salvo que se pueda dañar el encéfalo y paralizar al animal. Si a todo ello le unimos una productividad baja debido a tratarse de un arte de acecho que consume mucho tiempo para retornos cárnicos normalmente modestos no es de extrañar que arcos y flechas sean de uso pesquero tan limitado.

¿Especies susceptibles de captura? Las aguas someras y remansadas sólo son frecuentes entre las dulces y el blanco estático se aplica sólo a un conjunto limitado de peces, fundamentalmente bentónico. En mar abierto el empleo de arco y flecha es tan desaconsejable como improductivo.

a. 5 – *Cestas y Nasas*

Mil y un tipos de trampas móviles han sido diseñadas para la captura de peces sobre los principios de facilitar la entrada y dificultar la salida. A diferencia de las artes comentadas previamente, una ventaja que incrementa la productividad de estas trampas es que funcionan de modo pasivo, sin la presencia física del pescador, si bien su conservación y mantenimiento obligan a veces a considerables inversiones de tiempo y material. Sin duda evolucionadas a partir de artilugios diseñados para la captura de fauna terrestre (Figura 10), la trampa opera sobre la doble vertiente de explotar la conducta inquisitiva de los peces (es decir, sus comportamientos de exploración) así como su necesidad por obtener alimento. De hecho, elegir el cebo adecuado es aquí tan importante como elegir el emplazamiento.

En aguas ibéricas este tipo de artes operan preferentemente sobre crustáceos y, dentro de los peces, sólo algunas especies bentónicas y carnívoras, sobre todo las que practican la necrofagia, caso de la anguila y del congrio. Entre las especies demersales ibéricas, en cambio, sólo los lábridos y algún gádido entran regularmente a estas nasas. La movilidad del arte evita la sedentarización de los pescadores pero también es cierto que el volumen de muchos artilugios impide el que puedan ser transportados grandes distancias o con facilidad. También es variable el rango de tallas que pueden capturar aunque el diseño de la mayoría de las trampas impide la captura de animales muy por encima del medio metro (es decir, no más de 6-7 kg de peso). La libertad de emplazamiento y el poder operar tanto en aguas cristalinas como turbias son dos ventajas adicionales pero su concepción, como corresponde a su inclusión en este grupo, lo es más para la captura de individuos que de grupos lo que no deja de limitar su productividad a efectos de biomasa capturada. Un último problema es que el arte funciona sobre la base de capturar animales vivos. Si por cualquier razón los capturados mueren dentro del receptáculo, otros organismos, incluidos sus propios compañeros de infortunio, se encargarán

más pronto que tarde de consumir parcial o totalmente los cadáveres.

a.6 – *Anzuelo*

Posiblemente sea el anzuelo el único arte de pesca que podríamos considerar como específicamente concebido para la captura de peces, si bien convenientemente cebado el anzuelo se ha venido empleando en algunos lugares del litoral ibérico para capturar aves marinas como charranes y golondrinas de mar.

Los anzuelos han sido confeccionados sobre multitud de materiales orgánicos, principalmente hueso y concha, antes de pasar a confeccionarse con metales. Sus formas, si bien dentro de las dos grandes variantes que vamos a comentar, parecen presentar infinitas morfologías, que no sólo reflejan la idiosincrasia de los artesanos o las limitaciones estructurales de los materiales empleados sino también el comportamiento de las especies a las que van dirigidas (Figura 13).

Dotado de la cordelería adecuada, el anzuelo es operativo en casi cualquier tipo de ambiente (dulceacuícola, marino, aguas someras, profundas, mansas o turbulentas) y su especificidad le permite capturar tallas que oscilan desde los 15-20 cm a los varios metros de algunos esturiones o tiburones (Figura 14) así como peces con los más variados hábitos y comportamientos. Fácil de transportar y poco costoso en términos de materia prima, permite pescar tanto de forma activa como pasiva, sin requerir presencia física. Entre sus inconvenientes hay que destacar que, por estar concebido para la captura de individuos, su productividad es limitada, asociándose su uso con pesca deportiva o de subsistencia, esto es, a pequeña escala.

Funcionalmente, existen dos grandes categorías de anzuelo: el denominado tipo "J" o "enganchador", con el que estamos más familiarizados los occidentales, y el tipo "C" o rotatorio, cuyo máximo exponente son los anzuelos maoríes (Figura 15). El tipo "J" está concebido para que el pescador, una vez que se percata de que el pez ha mordido el cebo, tense el sedal que permite enganchar al animal con el

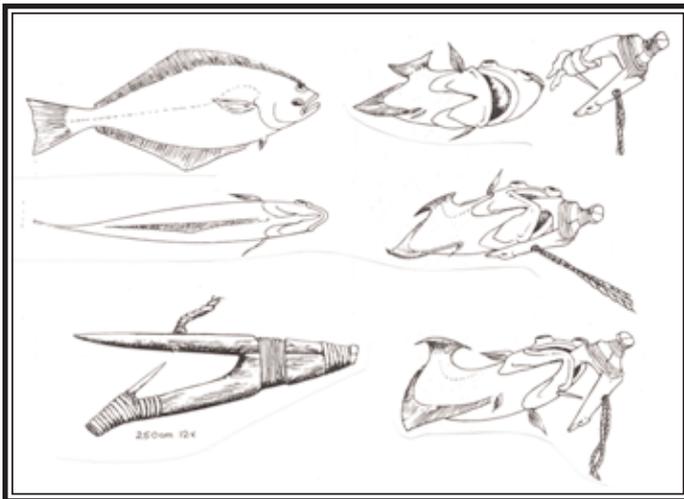


Figura 13. Como tantos otros “anzuelos imposibles”, el denominado “V” del Pacífico norteamericano está concebido para capturar un pez asimétrico como lo es el fletán (*Hippoglossus stenolepis*). El fletán nada horizontalmente (dibujo intermedio de la columna izquierda), estando entonces sus mandíbulas rotadas 90 grados frente a la condición “normal” que presentan los peces simétricos. En la columna de la derecha se representa, de arriba abajo, la secuencia del ataque y enganche del pez comenzando por la aproximación al cebo, engullido del anzuelo con ayuda de su vástago inferior recto, que se desliza por el exterior de la boca y, finalmente, el clavado de la punta en la carne cuando se tensa el sedal (Tomado, con modificaciones, de Stewart, 1977).

anzuelo. Este método, por tanto, implica que el pez introduzca el anzuelo en la cavidad bucal al mordisquear el cebo lo suficiente como para que la maniobra de retirada clave al artilugio en la pared de la boca. Esta pesca “reactiva” implica poca profundidad (menos de 20 m) y con sedales hechos con fibras que no se estiren demasiado pues de otro modo los tirones del pez al morder el cebo resultan imperceptibles para el pescador y dan tiempo al animal a devorar el cebo sin ingerir el anzuelo o a regurgitar éste en caso de haberlo engullido inadvertidamente. Idéntico razonamiento se aplicaría en el caso de las líneas de anzuelos (palangres) situados en el fondo o a media agua: si no hay resistencia, el pez puede devorar el cebo o engullir el anzuelo con alta probabilidad de no quedar atrapado.

El principio operativo en el caso del anzuelo rotatorio es que sea el propio pez quien lleve a cabo su captura (Figura 16). Aunque la teoría del anzuelo rotatorio no ha sido comprobada experimentalmente, distintos tipos de observaciones avalan su veracidad (Leach 2006). Entre éstas tenemos el mayor poder de

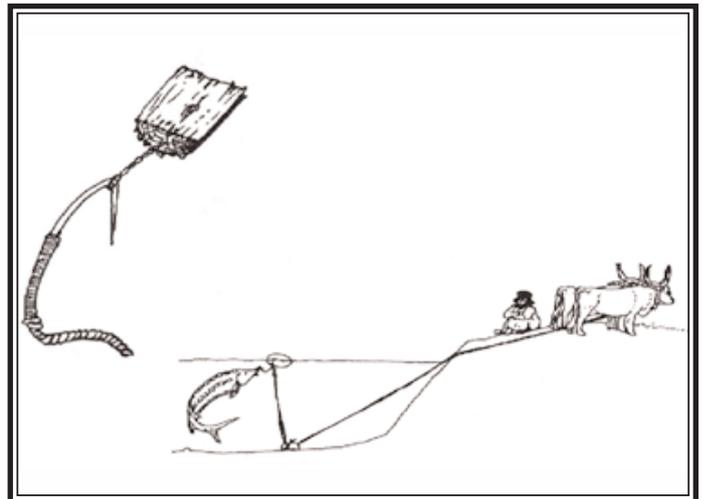


Figura 14. El Samolov, un arte tradicional de pincho desarrollado en Rusia para capturar esturiones cuando éstos ascienden a superficie, combinaba anzuelos, sedales, flotadores y fuerza tractora proporcionada por acémilas para operar. El arte, con un anzuelo situado en posición invertida, resultaba efectivo cuando, quizás debido a la densidad de estos peces demersales en los lechos del río, alguno de ellos ascendía a alimentarse en las aguas superficiales atacando el cebo desde abajo. El colapso de esta pesquería ha hecho tan infrecuentes las capturas de los ejemplares “pelágicos” que el Samolov ha desaparecido a efectos prácticos y los esturiones hoy en día son pescados con artes alternativos, principalmente de enmalle (Tomado de Cleyet-Merle, 1990).

penetración que presenta un anzuelo que “alineas” y, por tanto, permite sumar los vectores de las direcciones de tiro del sedal y la de penetración de la punta (Figura 15).

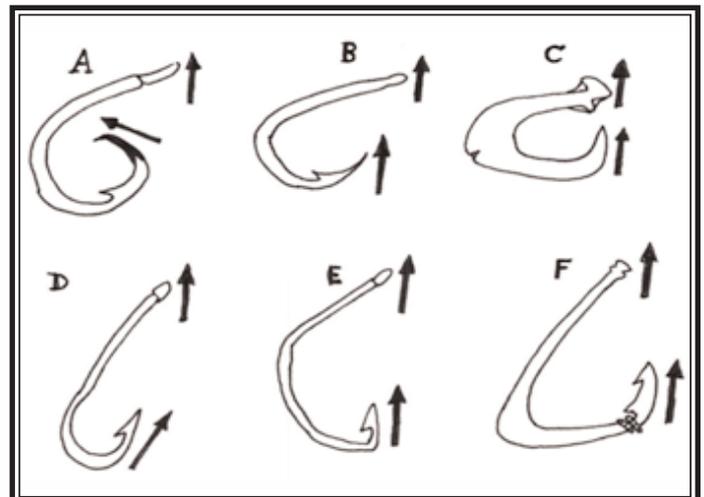


Figura 15. Eficacia de penetración de distintos tipos de anzuelos (rotadores en la fila superior y de penetración en la fila inferior). Dado que la dirección de tiro de la patilla es fija, tienen mayor poder de penetración aquellos anzuelos que dispongan la punta, o muerte, de modo que tire en el mismo sentido que la patilla (tipos B,C, E y F) (Tomado, con modificaciones, de Leach, 2006).

Otra investigación que corrobora la efectividad del anzuelo rotatorio es la que llevaron a cabo Fernö & Huse (1983) con bacalao en acuario. Además de una considerable variación individual frente a los anzuelos (algunos peces ni se acercaron a ellos en tanto que uno tuvo 413 “interacciones” o “contactos”), el resultado más importante de esta investigación fue comprobar como la intensidad de los comportamientos de respuesta disminuían drásticamente con el tiempo, tanto si el pez había sido enganchado como si no. De hecho, aunque el estímulo físico del anzuelo se revelaba como el factor clave en esta disminución de la respuesta, no parecía que la mayoría de los peces fuesen capaces de distinguir entre el anzuelo y el cebo (tras la instauración del reflejo condicionado, los peces mostraban idéntica disminución de respuesta tanto con anzuelos aislados como con cebos sin anzuelo). Aunque conocida, esta respuesta en declive no ha sido nunca cuantificada y parece ser también muy variable entre especies (por ejemplo, una carpa que escapa a un anzuelo no vuelve a picar en un año; Beukema 1970). El punto clave por tanto es que cualquier experiencia previa con anzuelos hace al pez menos susceptible de captura con este arte. Si ello es así, el anzuelo rotatorio, con su punta dirigida hacia el interior, disminuye la probabilidad de que un pez se pinche hasta que no sea demasiado tarde. Por ello, un anzuelo tal genera interacciones más agresivas por parte del pez lo que provoca un mayor número de animales capturados y un menor número de animales condicionados (“alertados”).

Estudios experimentales de campo han revelado asimismo que los anzuelos del tipo “C”, a igualdad de talla, capturan casi el doble de animales que los anzuelos tipo “J” (Forster 1973). Las diferencias aquí fueron máximas en el caso de los gádidos. De igual modo, y si bien en el caso de los anzuelos tipo “J” los pequeños

capturan más especies que los grandes, en el caso de los anzuelos tipo “C” ocurre al revés (Orsi *et al.*, 1992). Las ventas recientes de anzuelos vienen a corroborar todas estas “ventajas” y así, desde 1987 y hasta 1990, los anzuelos de tipo “J” declinaron en el mercado desde el 90% al 10% del total de ventas en tanto que los de tipo “C” acusaron un incremento inverso, del 10% al 90% (Løkkeborg *et al.*, 1993).

Existen numerosos comportamientos de los peces que afectan también su vulnerabilidad al arte. Estos dependen de sus hábitos, diurnos



Figura 16. La teoría de cómo actúa el anzuelo rotatorio (Tomado, con modificaciones, de Leach, 2006)

o nocturnos, que condicionan su susceptibilidad o propensión a picar en la hora “equivocada” del día, que, en el caso de las lubinas y muchos otros peces litorales, implican al ciclo de marea o época del año.

Un arte de pincho de las múltiples variantes que existen, el cendal (pequeña plataforma de la que salen distintos anzuelos), se sirve como ninguna otra de los movimientos que produce un pez atrapado para provocar más capturas. Dado que los movimientos rápidos y violentos del pez atrapado simulan el comportamiento de muchas especies cuando atrapan una presa, otros peces próximos al atrapado se sienten tentados a picar los cebos ante lo que juzgan ser una conducta alimenticia. Son los peces laxamente sociales, caso de espáridos, múlidos (salmonetes) o serránidos, los más vulnerables a un arte que, como tantos otros, se vale del instinto para propiciar la captura.

A diferencia de muchas otras artes de pesca, el anzuelo por sí mismo no sirve para pescar. Necesita combinarse con otros elementos, principalmente sedales pero también cebos para resultar operativo por lo cual la aparición de anzuelos en el registro arqueológico indefectiblemente implica el uso de fibras vegetales. Los anzuelos del tipo "J" aparecen en el Epipaleolítico si bien desde el Solutrense

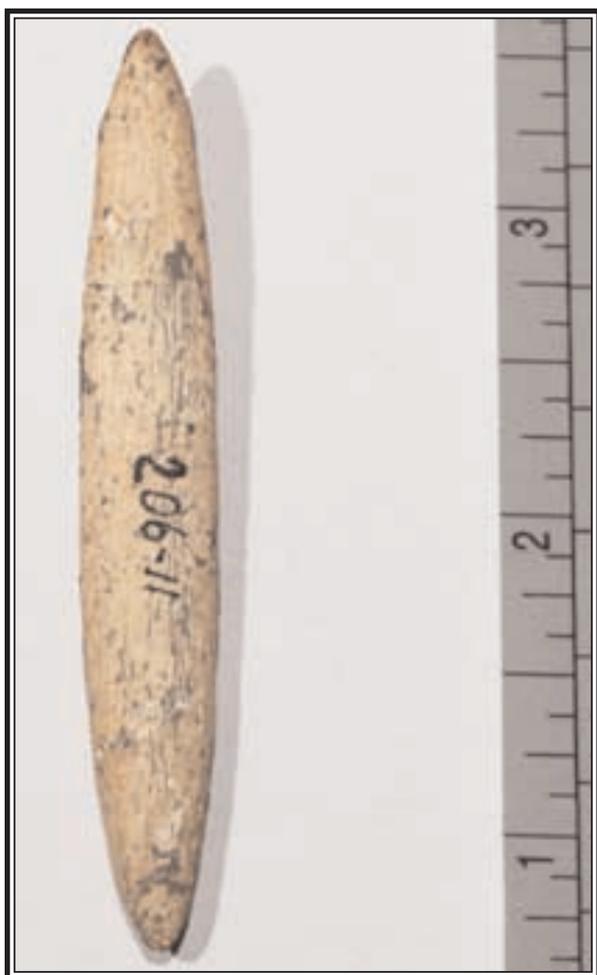


Figura 17. Los anzuelos rectos, como el de los indios Chumash norteamericanos (1250-1800 d.C.) aquí representado, están diseñados para quedar atravesados en la garganta (esófago) del pez. Muy infrecuentes en la actualidad, en el pasado parecen, haberse usado en la captura de ciprínidos y otras especies de agua dulce capaces de engullir cebos voluminosos (<http://content.cdlib.org/ark>).

ibérico (Sala del Vestíbulo de la Cueva de Nerja, Málaga) hay constancia de un tercer tipo funcional y hoy en día en desuso: el anzuelo recto (Figura 17).

Como dijimos, prácticamente todas las especies de peces pueden ser capturadas con anzuelos. Tan solo las especies micrófagas, caso de los lenguados, como las de menor tamaño,

caso de sardinas y boquerones, escapan sistemáticamente a la actuación de estas artes.

Es sumamente infrecuente que los peces capturados por anzuelo presenten señales del arte en sus huesos. De aparecer éstas, más que perforaciones, se trataría de fracturas o punciones de los principales huesos de la boca, fundamentalmente el maxilar, premaxilar y dentario. Lo cierto es que, al introducirse la punta del anzuelo entre el tejido blando que une a estos huesos, suele ser infrecuente encontrar este tipo de señales que, por otra parte, pueden reflejar operaciones de procesado o cocinado de los animales que poco o nada tienen que ver con la captura.

b. Artes Colectivas

Desde el punto de vista de la productividad, las artes de pesca capaces de capturar grupos de forma regular se sitúan en otro nivel de actuación dentro de las actividades de explotación desde el momento en que obligan a coordinar las tareas de grupos de personas. Por esta razón se piensa que hubieron de surgir una vez las principales artes de pesca diseñadas para la captura de individuos fueron conocidas en sus detalles y mejor modo de operar, lo cual no es si no una hipótesis gradualista más, pendiente de confirmación, en lo que habría sido la evolución de la tecnología pesquera (Sahrhage & Lundbeck, 1992; Merino, 1997).

b.1 – Corrales

Desconocemos el origen de este arte desarrollado en las aguas más someras de los litorales del mundo, cuyo uso peninsular aparece documentado por Sáñez-Reguart (1988, 1993) desde el siglo XVIII y que perdura hasta nuestros días en ciertas playas del Golfo de Cádiz.

El llamado despesque se vale de la amplitud de mareas para llenar de agua gigantescas trampas artificiales (muros) que, en bajamar y al descender el nivel del agua por debajo de los muros de piedra, atrapa toda suerte de peces litorales, preferiblemente demersales, caso de los espáridos, corvinas, salmonetes, centracántidos (chucas) y

serránidos (merillos y cabras) pero también pequeños pelágicos que buscarían refugio entre las rocas, caso de los pejerreyes (Atherinidae) y de los juveniles de mújoles y lubinas. Las tallas oscilarían desde animales diminutos (menos de 10 cm) hasta peces grandes en el caso de especies tales como las corvinas. La construcción y mantenimiento de estos corrales requiere un considerable esfuerzo e impide su transporte lo que implica la actuación de colectivos sedentarios así como una organización social apreciable. Otro inconveniente que presentan es que, si por cualquier circunstancia se vuelven improductivos o los peces fluyen hacia otro lugar, cosa que ocurre con frecuencia en zonas costeras dinámicas como las adyacentes a las desembocaduras de grandes ríos, se obliga a realizar construcciones nuevas lo cual no siempre es posible si no existe un núcleo asentado en las cercanías.

Por todo ello, la existencia de corrales nos hablaría de situaciones altamente estables en cuanto a disponibilidad de recursos a lo largo del tiempo pero también de litorales en donde la amplitud de la marea se encuentre por encima de 1-2 metros. Como arte pasivo, incluso cuando la biomasa capturada no fuese elevada, el corral pudo haber constituido una fuente regular de recursos piscícolas que complementase los alimentos obtenidos por vías alternativas, incluida la pesca convencional.

Las pautas que permitirían barruntar el despesque de una muestra arqueológica serían tanto una total ausencia de los grupos más pelágicos así como una regular aunque reducida presencia de los grupos bentónicos más litorales, caso de pleuronectiformes (sollas, platijas y ciertos grupos de soleidos como los lenguados y las acedías). Dado que tales “huellas taxonómicas” se combinarían con las de otros tipos de pesca, quedarían invariablemente diluidas en el registro ictioarqueológico por lo que habría que recurrir a la información contextual (proximidad a un litoral adecuado, vestigios de corrales, etc) para inferir tales prácticas de despesque en el pasado.

b.2 – Encañizadas

Las encañizadas, combinaciones de elementos estáticos (postes) y móviles (redes) son un arte de intercepción que viene a solventar uno de los grandes problemas que aquejan al corral como es su carácter inmóvil. En efecto, estas artes pasivas funcionan sobre principios que con frecuencia son similares a los de los corrales pero a los que añaden la versatilidad de su transporte con lo que conjugan eventuales cambios de emplazamiento.

Si los corrales se ven obligados a desarrollarse en puntos muy concretos del litoral condicionados por la orografía, geodinámica costera y mareas, las encañizadas, diseñadas fundamentalmente para la intercepción de flujos migradores, ya sean estos anuales, estacionales o circadianos, se emplazan en cualquier punto donde la experiencia dicte que hay abundancia de peces aunque sólo sea de manera temporal. No quedan, por tanto, estos artes limitados a las aguas marinas y, de hecho, son mucho más frecuentes y productivos en aguas salobres donde la coincidencia del agua dulce y salada es un preludeo al trasiego regular de cardúmenes de mújoles, esturiones, salmones, anguilas o sábalos y sabogas, por citar sólo a los mejor conocidos de la ictiofauna ibérica. Entre las especies más pelágicas cabe citar a las agujas (*Belone belone*).

Aunque dependiendo del diseño las capturas de las encañizadas oscilan desde animales pequeños por debajo de los 10 cm (por ejemplo, pejerreyes y juveniles de sardinas o boquerones) a peces enormes (esturiones), las encañizadas son artes que sólo se pueden calar en aguas someras. Costosas de mantener, con frecuencia sólo se calan en aquellos momentos cuando consta el flujo de animales migratorios que son los que alcanzan las mayores densidades. Excepcionalmente, en zonas de albufera y aguas someras muy productivas, las artes pueden permanecer caladas a lo largo de todo el año. De hecho, hasta la antigüedad clásica la pesca en invierno desde embarcaciones tuvo que haber sido muy rara,

incluso en el Mediterráneo, debido a las constantes marejadas. Se cree que las encañizadas sirvieron entonces para “cerrar el mar” (mare clausum), delimitando zonas de pesca seguras para las embarcaciones.

En toda comunidad de peces de estero, donde encontramos mújoles, lubinas, doradas, anguilas y ciertos ciprínidos (carpas y bremas) en zonas como el Mar de Azov, cabe siempre la posibilidad que el tipo de arte de pesca empleado haya sido la encañizada pero esto mismo se amplía para cualquier tramo de río bajo influencia de las mareas y en tal caso las especies implicadas, además de las anteriormente mencionadas, podrían incluir otras anfidromas como sábalos, sabogas o esturiones, además de numerosas especies fluviales de ciprínidos, caso de cachos, bogas y barbos. En cualquier caso, dado que la captura de los ejemplares se llevaría a cabo con artes distintos a los de intercepción (por ejemplo, anzuelo, cestas, redes, lanzas, etc) tampoco tendríamos manera de inferir la existencia de las encañizadas en ausencia de datos documentales o arqueológicos.

b.3 – Redes

Debido a su productividad el arte de enmalle es el prioritario en la actualidad para capturar peces. Desarrolladas posiblemente para la captura de animales terrestres (Figura 10), su empleo obliga a recurrir a grupos de personas tanto si se trata de pesca activa como pasiva. Creemos que muchas de las redes que actualmente son de empleo común, tales como el cerco y los arrastres, por el hecho de estar sujetas al uso de embarcaciones más o menos potentes, sin duda fueron desconocidas o apenas empleadas tanto en la prehistoria como en la antigüedad clásica. Por ello, nuestros comentarios van a centrarse en los otros tres tipos de artes de enmalle, a saber, las redes personales, los trasmallos y los cercos operados desde las playas.

Las redes personales o esparaveles son, por su facilidad de uso y transporte, la primera de las adaptaciones de artes de enmalle utilizadas en la captura de peces. Por ello, aunque las evidencias arqueológicas no nos

sitúan con anterioridad al Neolítico suizo (Twann; Cleyet-Merle 1990: 147), es muy posible que ya desde el Paleolítico Superior existiesen variantes de estas redes en distintos lugares del mundo. Arte centrado en la captura de peces nadadores, tanto epipelágicos (sardinias, boquerones, pejerreyes) como demersales (ciprínidos y peces gato), el esparavel es extraordinariamente productivo si se maneja con destreza (15-20 kg/lance fue el peso medio de las capturas que cita Bekker-Nielsen (2005) en playas actuales de Omán). Aunque puede operar tanto desde pequeñas embarcaciones como con el pescador introducido en el agua, sólo es adecuado su uso en aguas someras lo cual restringe este tipo de pesca a los litorales, tanto marinos como de aguas continentales.

Otra limitación del esparavel, es el rango de tallas de las capturas que se centra en bancos de pequeños peces (10-30 cm de LS media) cuyas maniobras de escape dan tiempo a la red a rodearlos. Así, parece ser que el interés por que la red contacte simultáneamente en todo su perímetro con el agua deriva del hecho de que el chasquido perimetral que produce este contacto agrupa a los peces justo por debajo del centro de la red facilitando su embolsamiento (Figura 5). En estos detalles radica la destreza del pescador y por eso en condiciones de aguas movidas en superficie o de visibilidad limitada, el esparavel pierde gran parte de su efectividad.

Un segundo gran conjunto de redes, en este caso estáticas, son los trasmallos. Aunque limitados a un paño en la condición más simple, estas redes suelen incluir 2-3 líneas de paños, el segundo o medio con luz de malla inferior a las otras (Figura 18).

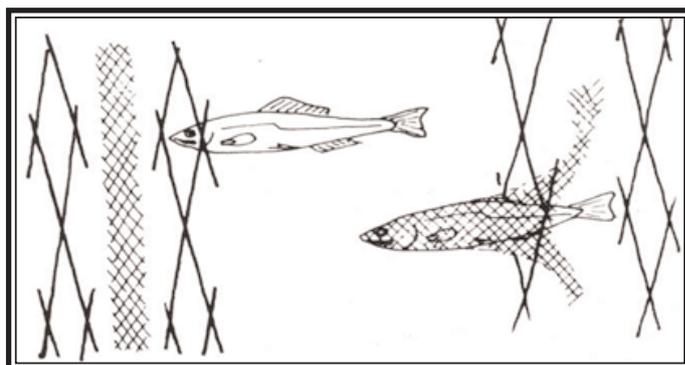


Figura 18. Modo de operar un trasmallo moderno de triple paño

El trasmallo es un arte que puede calarse a diferentes profundidades aunque en condiciones preindustriales sólo se calaba en fondos someros o cerca de la superficie más o menos alejada de la costa.

Un dicho antiguo mantiene que los trasmallos atraen a los peces pero, como tantas otras creencias, ésta no pasa de ser un modo equivocado de interpretar la realidad. El trasmallo, como la encañizada, es un arte de intercepción. Actúa sobre cardúmenes de animales que, inadvertidamente, se dan de bruces con la red. Los objetos que se sitúan por delante de un pez son más difícilmente detectables por la línea lateral ya que en el morro la densidad de neuromastos (las células receptoras del sistema) es baja, disminuyendo la capacidad de detección de obstáculos. Los paños exteriores de la red son también difíciles de detectar por el ojo en tanto el pez no está materialmente encima de ellos. En tales circunstancias, aunque la cabeza del pez atraviese estos paños sin problema, embiste irremediamente al interior, de red mucho más fina, en el cual queda enganchado por el opérculo (Figura 18). Incluso si el pez se percata del primer paño, lo suele hacer demasiado tarde, lo que hace imposible evitar la “embestida” debido a la inercia. Ello se complica en peces gregarios donde la inercia de avance del grupo estrella literalmente a los que van en vanguardia contra el enmalle, por mucho que se hayan percatado de su presencia.

Este diseño resulta particularmente efectivo en la captura de sardinas, chicharros, caballas y otro sinfín de peces sociales, propios del dominio pelágico. Calado a media agua, el trasmallo puede capturar a estos mismos grupos así como a determinadas especies demersales que ascienden por la columna de agua (por ejemplo, esciénidos y espáridos). El diseño de las redes impone limitaciones a la productividad de un arte que, por ser pasivo y centrarse en peces gregarios, suele ser extraordinariamente productivo. En efecto, las luces de malla impiden la captura de animales pequeños (menos de 10 cm de LS) pero también animales por encima de los 50 – 60 cm de LS. Otros inconvenientes son la fragilidad de los enmalles que requieren

constantes reparaciones, la dificultad de transporte que lo hacen impráctico para poblaciones nómadas y el tener que desplazarse regularmente hasta el arte para asegurarse que los peces atrapados no se deterioran o son devorados por otros.

Cuando los peces son grandes, el único modo de capturarlos con red es embolsándolos antes de que puedan escapar lo cual requiere actuar con extrema rapidez en no pocos casos. Como dijimos, las artes de cerco y arrastre cumplen estos cometidos pero actualmente realizan estas tareas con ayuda de embarcaciones de motor. Sin embargo, el cerco ha venido siendo utilizado desde tiempos inmemoriales en aguas someras por grupos organizados de pescadores que se ayudaban a veces de acémilas y pequeñas embarcaciones para agilizar el manejo del arte.

Estos cercos en aguas someras conocen diversas modalidades (chinchorro, jábegas, almadrabas de tiro, etc) cuyo funcionamiento consiste en interceptar cardúmenes o embolsar a los peces que ocupan una pequeña zona próxima a la costa a base de mantener en tierra un extremo de la red y desplegar el opuesto en el agua en un arco que concluye de nuevo en tierra firme. El achicado de la red, tirando de ambos cabos desde tierra, concluye con la salida del arte fuera del agua. Tanto si se emplean animales de tiro en tierra como embarcaciones para desplegarlo, el cerco precisa de un gran número de personas y mucha coordinación aunque, incluso con embarcaciones y redes pequeñas, suele ser muy productivo. Otra limitación importante, como en muchos artes de enmalle, es el estado de la mar. Por tal razón, y dado que la productividad máxima del arte se logra durante la migración costera de escómbridos y carángidos, estos cercos operan sobre todo durante el final de la primavera y el verano, que coincide con la época del año de mayor calma en las aguas litorales.

Una última variante de las artes de red que viene a ser una versión sofisticada de la encañizada es la llamada almadraba de buche, un conjunto de redes de intercepción (boliches) que funcionan más como canalizadoras de un flujo de peces hacia un copo (matador),

funcionalmente equivalente a una jábega o almadraba de tiro aunque de recorrido vertical en vez de horizontal. Este arte, que se discute si se origina en la antigüedad clásica o en época bizantina, constituye, por su complejidad, el cenit de las artes de pesca hasta la revolución industrial.

Ninguna red es operativa por sí sola y todas requieren distintos artilugios que conviene tener en cuenta a la hora de evaluar la productividad de estas artes en tiempos pretéritos. Un problema fundamental son las fibras vegetales que se emplean para confeccionarlas. Estas exhiben una elasticidad e higroscopía que dificulta su movimiento dentro del agua al tiempo que aumenta su visibilidad. Redes gruesas y visibles habrán dificultado sobremanera el manejo de cualquier arte de enmalle antes de la aparición de las máquinas.

Otro tanto es posible decir en el caso de los flotadores y pesas empleados para mantener erguidas las redes o, simplemente, calarlas. Habitados como estamos al uso del plomo (densidad, $\rho = 11,34$) para confeccionar estos lastres desde, cuando menos, época púnica, nos olvidamos que las piedras, el material tradicionalmente empleado antes de la antigüedad clásica, tienen gravedades específicas en torno a 2,7 (de media), es decir, apenas superiores a las del agua de mar ($\rho = 1,025$). Ello, unido a lo grueso de muchas fibras vegetales utilizadas en las redes, debió haber limitado seriamente la operatividad de estas

artes de enmalle sobre todo en aguas cristalinas favoreciendo alternativas como las artes de pincho.

Discusión: la inferencia de artes de pesca a través de la ictiofauna

¿En qué medida puede el analista de fauna inferir las artes de pesca utilizadas en un yacimiento a partir de las características de la asociación íctica? Esta cuestión resulta clave en ausencia de registros materiales, documentales y contextuales adecuados y para ello el uso de inferencias analógicas, basadas en el principio del actualismo, resulta ser un elemento clave. El problema interpretativo entonces se nos plantea sobre una doble vertiente, tan teórica como práctica, que atañe tanto al fenómeno de la equifinalidad como a la validez del propio actualismo.

a. El problema de la equifinalidad

A nadie se le escapa que casi cualquier especie de pez puede ser capturado con distintas artes en función del emplazamiento del pescador, la tecnología de la que dispone e, incluso, del momento del día en el que pesca (Figura 19). Del mismo modo, un mismo tipo básico de arte (anzuelo, red, etc.) es capaz de capturar un sinfín de especies con muy diferente biología y distribución según la zona y profundidad a la que opere, hecho que depende

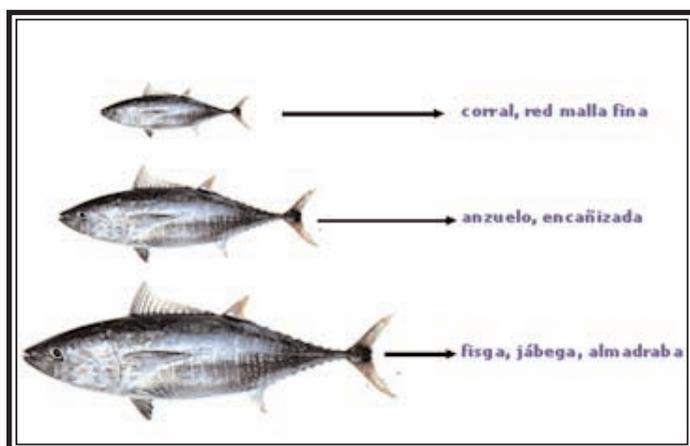


Figura 19. En las especies que alcanzan tallas elevadas es frecuente que distintas artes de pesca sean empleadas para capturar ejemplares de distinta talla, dado que cada grupo de talla suele ocupar distintas zonas en el mar y diferir en sus hábitos alimentarios y de comportamiento.

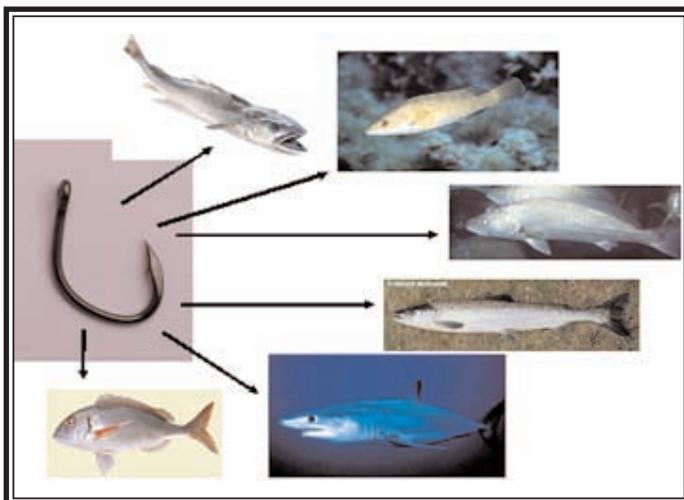


Figura 20. Anzuelos idénticos sirven para capturar numerosas especies de distinta talla y hábitos que, con frecuencia, ocupan también lugares diferentes.

no tanto del arte en sí como de sus elementos complementarios caso de flotadores, plomadas, sedales, etc. (Figura 20). Esta ausencia de correspondencia biunívoca entre la especie y el arte empleado en su captura es un caso más del fenómeno de la equifinalidad, el cual, por introducir ambigüedad en la inferencia, convierte a ésta en inoperante.

Confrontado ante este problema, el analista se ve obligado a adoptar un “programa de mínimos” con frecuencia más basado en negaciones que en afirmaciones. Así, la presencia de soleidos, concita la idea de arrastres de fondo ya que el estricto hábito bentónico de estos peces y sus diminutas bocas hacen impracticable su captura con nasas, anzuelos u otras artes de enmalle. El uso de venenos y de la mano quedaría fuera de lugar pues los soleidos se sitúan en aguas litorales abiertas donde estos métodos resultan impracticables pero descartar el empleo de fisgas, arpones o flechas sólo se basa en el hecho de que estas especies son de pequeña talla y no ocupan preferentemente biotopos donde se emplean tales artes, algo que no deja de ser discutible. Por último, el empleo de encañizadas o corrales también se descarta al tratarse de animales de hábitos sedentarios y cuya natación apenas los eleva sobre el sustrato. Incluso aquí, donde todo parece muy claro, tendríamos que considerar la posibilidad de que si los hábitos pretéritos de los soleidos los introdujeron en esteros, albuferas o deltas de río en números apreciables, su captura pudo haber implicado, como ocurre a veces con sollas y platijas, el empleo de arpones o proyectiles. Se trataría, por tanto, de aplicar este “programa de mínimos en negativo” cuya capacidad explicativa sería, por fuerza, limitada.

Los soleidos son, probablemente, el caso más fácil a efectos de inferencia del arte pesquero de la ictiofauna ibérica y, sin embargo, no parecen exentos de problemas (por cierto, prácticamente no hay registro de soleidos en la historia peninsular hasta la Edad Media, lo que nos hace especular que pudo ser entonces cuando ganó aceptación el arte de arrastre de fondo; Morales & Roselló, en preparación). ¿Qué ocurre con otros peces?. En muchos casos

aplicamos nuestro “programa de mínimos en negativo” echando mano del actualismo (véase más abajo) haciendo uso entonces no sólo del conjunto de taxones sino de la información complementaria que proporcionan distintos parámetros biológicos, especialmente sus tallas. Así, especulamos que, si bien los clupeiformes se habrían capturado mayoritariamente con redes, los trasmallos sólo podrían capturar animales por encima de los 10 cm (LT) en tanto que las artes de cerco, operando desde la playa o pequeñas embarcaciones, serían las responsables de la captura de los juveniles de sardinas y boquerones que colmatan las cubetas de salazón de tantas factorías romanas. Lo cierto es que, al poder también pescarse con artes de cerco sardinas y boquerones grandes, la especulación no puede ir más allá.

Las interpretaciones se complican sobremanera si, en vez de grupos concretos, lo que intentamos inferir son todas las artes empleadas en la génesis de una determinada muestra arqueológica. Antes vimos que un corral de despesque nos vendría indicado por una muestra con especies muy litorales, tolerantes a las altas temperaturas y a cambiantes concentraciones de oxígeno, dominadas por tallas medias (30 – 60 cm de LT). En este cajón de sastre entrarían numerosos grupos de peces óseos, en especial espáridos, corvinas, salmonetes y lábridos, pero no esperaríamos encontrar peces cartilaginosos ni de gran tamaño y sólo ocasionalmente formas juveniles de pelágicos o pelágicos de muy pequeño tamaño, caso de los pejerreyes, que gustan de guarnecerse entre los intersticios de los muros o se sitúan en la sombra. Pero una tal asociación podría también argumentarse como producida con artes de malla de varios tipos o, si eliminásemos a los animales más pequeños, por anzuelos calados desde la misma línea de playa.

Por lo que se refiere a la captura de flujos migratorios, la idea que estos concitan es la de artes de intercepción que, dependiendo de si desplegadas en ríos, aguas salobres, playas o mar abierto (lo que nos vendría indicado por las especies aparecidas), podrían ser de malla (jábegas, almadrabas de tiro) o encañizadas. En

el más claro de estos casos, cuando se tratase de un evento puntual y aislado, en la muestra sólo aparecería una especie migratoria siendo todos sus individuos de talla similar dado que los bancos migratorios agrupan sistemáticamente animales de la misma edad. Aún en tal hipotética y sencilla situación ¿quién podría asegurar que estos bancos no fueron pescados con anzuelos si las tallas registradas se encontrasen por debajo del metro?

El hecho de que la mayoría de los depósitos arqueológicos, como horizontes diacrónicos de acumulación, incorporen evidencias de múltiples episodios de pesca no siempre ejecutados con un mismo arte hace que, incluso en el mejor de los casos (por ejemplo, peces pelágicos de grandes dimensiones que se aproximan a la costa sólo en determinada época del año), la sombra de equifinalidad planea sobre la validez de cualquier inferencia del arte de pesca que se realice en ausencia de contexto arqueológico y de datos complementarios. Como en tantos otros casos, se impone aquí la colaboración entre los analistas de fauna y los excavadores.

b. La validez del actualismo

Esta colaboración entre los analistas de fauna y los excavadores no resulta de utilidad para solventar un segundo problema de muy distinta naturaleza. Todo el edificio de la Arqueozoología, como el de cualquier otra ciencia natural, reposa sobre la validez de las inferencias analógicas basadas en el principio del actualismo (Morales, 1996). Este principio, conviene decirlo, se viene aplicando de forma automática más por razones operativas que de otra índole y es por ello por lo que no deberíamos perder de vista el riesgo y limitaciones que entraña si las conductas y biología de los peces fueron distintas en el pasado de lo que nos informan los estudios actuales (Whitehead et al., 1984; Wootton, 1990; Pitcher, 1993; Helfman et al., 1997; <http://www.fishbase.org/search.php>).

Desde el punto de vista biológico existe constancia de cambios recientes en la distribución y los comportamientos de muchas especies que podrían haber repercutido en qué

recursos estuvieron disponibles en el pasado y de que modo pudieron ser capturados. Antes comentamos cómo la experiencia con anzuelos hace a los peces más remisos a picar. Es posible que este tipo de comportamientos de evitación pudieron haber supuesto la existencia de animales más confiados y, por tanto, más accesibles que podrían capturarse con artes totalmente diferentes a las hoy empleadas. Según John Cabot, los indios de Terranova pescaban bacalao, con el agua por la cintura, utilizando simples cestos, tal era la abundancia y mansedumbre de estos peces en las aguas someras (Kurlansky, 1999). Aunque el hecho pudo haber sido exagerado por el navegante italiano con fines propagandísticos, creemos que algunos hechos del pasado sólo podrían explicarse si hubiesen existido distribuciones y comportamientos muy diferentes a los que hoy conocemos. Así, por ejemplo, explicaríamos la presencia de marucas (*Molva molva*), que hoy aparecen por debajo de los 100 m, en los niveles paleolíticos de la cueva de Nerja (Málaga) (Morales & Roselló, en prensa). Algunos de estos animales son de tallas enormes (más de 2 m) y aunque nos resulta imposible determinar dónde y de que modo fueron pescados, para que lo hicieran pescadores solutrenses con la que suponemos muy rudimentaria tecnología, tendríamos que postular que los animales fueron mucho más costeros en el pasado de lo que lo son en la actualidad. De igual modo, es más que posible que algunas de las citas de merluza (*Merluccius merluccius*) en el paleolítico cantábrico no sean intrusivas y evidencien una disyunción batimétrica que hubiese aproximado a esta especie mucho más a la costa en el pasado (Roselló & Morales, 2008).

Que la biología y comportamientos de los peces se ha visto alterada como consecuencia de veinte milenios pescando dan cuenta tanto procesos de extinción local [por ejemplo, del eglefino (*Melanogrammus aeglefinus*) en el Mar de Alborán epipaleolítico (Rodrigo, 1994)] como la menor precocidad en la maduración de ciertos peces en el pasado (por ejemplo, los atunes de Punta Camarinal (Cádiz) que refieren Morales & Roselló, 2007) así como la existencia de tallas

desconocidas hoy en día para determinadas especies. Muchos de estos cambios han podido desplazar a determinadas especies hacia los márgenes fisiológicos de sus tolerancias, márgenes que hoy consideramos como paradigmáticos. Desconociendo en que medida estos cambios supusieron el que una especie que antes se capturaba mayoritariamente con anzuelo hoy sólo pueda pescarse con red (Figura 14), resulta imposible calibrar la validez de la inferencia actual sobre el arte de pesca como extrapolable a una situación pretérita.

Algo similar ocurre en el caso de las interpretaciones culturales. La pesca actual, tanto la industrial como la deportiva, poco o nada tiene que ver con la pesca tradicional hasta el siglo XVIII ((Sahrhage & Lundbeck, 1992; Merino, 1997). De hecho, como tantas especies de interés comercial, esta pesca tradicional es ahora otra “especie” en vías de extinción de la que sólo algunos tratados etnográficos pueden proporcionarnos un pálido reflejo (Stewart, 1977). ¿Qué artes se emplearon en aquellas zonas donde se ha perdido todo vestigio oral y documental de prácticas pretéritas? A diferencia de los cazadores-recolectores “convencionales”, muchos grupos de pescadores prehistóricos y protohistóricos hubieron de restringir drásticamente su movilidad debido a las limitaciones que a su libre trasiego imponían las costosas artes de pesca que desarrollaron. Este localismo adaptativo sin duda fue el origen de prácticas endémicas que, por desconocidas, sólo podemos hoy imaginar. En qué medida serían estas artes comparables con las de los pueblos indígenas cuyas tradiciones han quedado reflejadas documentalmente es también algo sobre lo que sólo cabe especular. Pero lo que no es especulación es decir que jamás los atunes fueron interceptados, como hacen hoy en día las avionetas, en mar abierto y antes de alcanzar la costa ni que la pesca de salmones con red fuera practicada en el pasado en ese mismo mar abierto. De hecho, es muy posible que la captura regular en masa de grupos no haya sido la pesca dominante hasta la Edad Moderna y que, por lo mismo, encañizadas, redes fijas y anzuelos hayan competido en igualdad de condiciones hasta bien entrada la Edad Media con las artes

de cerco en mar abierto y los arrastres. Son consideraciones de este tipo las que nos hacen plantearnos hasta que punto se encuentran deformadas nuestras bases de inferencia analógica a efectos de valoración de las artes de pesca en el pasado.

Agradecimientos

Guadalupe López Monteagudo (CSIC, Madrid) tuvo la gentileza de proporcionarnos las imágenes de mosaicos que aparecen en las figuras 2 y 10. Eufrasia Roselló (UAM) aportó su revisión crítica a varias versiones del manuscrito.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez BT (1999): *Plantas de acción ictiotóxica usadas en España*. Tesis de Licenciatura (inérita). Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- Bekker-Nielsen T (2005): The Technology and Productivity of Ancient Fishing. En: Bekker-Nielsen, T. (ed.) *Ancient Fishing and Fish Processing in the Black Sea Region*.: 83-95. Aarhus University Press. Aarhus.
- Beukema JJ (1970): Angling experiments with carp (*Cyprinus carpio*) II. Decreasing catchability through one-trial learning. *Netherlands Journal of Zoology*, 20: 81-92.
- Bødker-Enghoff I (1999): Fishing in the Baltic region from the 5th century BC to the 16th century AD: Evidence from fish bones. *Archaeofauna*, 8: 41-85.
- Bødker-Enghoff I. (2000): Fishing in the southern North Sea region from the 1st to the 16th century AD: Evidence from fish bones. *Archaeofauna*, 9: 59-132.
- Brandt, A. von (1984): *Fish Catching Methods of the World. (Third Edition)*. Fishing News Books. Ltd. Farnham.
- Cleyet-Merle JJ (1990): *La Préhistoire de la Pêche*. Editions Errance. Paris.
- Fernö A, Huse I. (1983): The effect of experience on the behaviour of cod (*Gadus morhua* L.) towards a baited hook. *Fisheries Research*, 2: 19-28 .
- <http://www.fishbase.org/search.php>
- Forster GR (1973): Line fishing on the continental slope. The selective effects of different hook

- patterns. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 53: 749-751.
- Helfman GS, Collette BB, Facey DE (1997): *The Diversity of Fishes*. Blackwell. Malden.
- Kurlansky M. (1999): *Cod. A Biography of the Fish that changed the World*. Random House, Nueva York.
- Leach F. (2006): Fishing in Pre-European New Zealand. *Archaeofauna*, 15: 1-267.
- Løkkeborg S, Bjordal Å, Fernö A. (1993): The reliability of studies of fish behaviour in long-line gear research. International Council for the Exploration of the Sea (ICES) Marine science Symposium, 196: 41-46.
- Merino JM (1997): La Pesca. Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria.
- Morales A (1996): Algunas consideraciones teóricas en torno a la fauna como indicadora de espacios agrarios en la Prehistoria. *Trabajos de Prehistoria* 53 (2): 5-17.
- Morales A, Roselló E. (2005/2006): Ictiofaunas Musterienses de la Península Ibérica: ¿Evidencias de pesca Neanderthal?. *Munibe (Antropología-Arkeología)* 57(1): 183-195.
- Morales A, Roselló E. (2007): Los atunes de Baelo Claudia y Punta Camarinal (S.II a.C.). Apuntes Preliminares. En: Arévalo, A. & D. Bernal (eds.): *Las Cetaria de Baelo Claudia*: 491-500. Publicaciones de la Junta de Andalucía. Sevilla.
- Morales A, Roselló E. (en prensa): 20,000 years of fishing in the Strait. En: T.C. Rick & J. M. Erlandson (eds) *Archaeology, Historical Ecology, and Human Impacts on Marine Environments*, University of California Press. Berkeley.
- Morales DC, Roselló E. (en preparación): Pesquerías medievales hispanas: el papel de la ictioarqueología. *Medievalismo*.
- Morales A, Roselló E, Hernández F (1998): Late Upper Paleolithic Subsistence Strategies in Southern Iberia: Tardiglacial Faunas from Cueva de Nerja (Málaga, Spain). *European Journal of Archaeology* 1(1): 9-50.
- Orsi JA, Wertheimer AC, Jaenicke W. (1993): Influence of selected hook and lure types on catch, size and mortality of commercially troll-caught Chinook salmon. *North American Journal of Fisheries Management*, 13: 709-722.
- Pitcher TJ (1993): *Behaviour of Teleost fishes. (Second edition)*. Chapman and Hall. Londres.
- Rodrigo MJ (1994): Remains of *Melanogrammus aeglefinus* (Linnaeus, 1758) in the Pleistocene-Holocene passage in the cave of Nerja, Málaga/Spain. *Offa* 51, 348-351.
- Roselló E. (1989): *Arqueoictiofaunas ibéricas. Aproximación metodológica y bio-cultural*. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- Roselló E, Morales A (2008): Evidencias de Pesca en Santimamiñe. *Laboratorio de Arqueozoología de la Universidad Autónoma de Madrid*. Informe Técnico 2008/2.
- Sahrhage D, Lundbeck J. (1992): *A History of Fishing*. Springer Verlag. Berlín.
- Sáñez-Reguart A. (1988 [1791-1795]): *Diccionario Histórico de los Artes de la Pesca Nacional*. Imprenta de la Viuda de Don Joaquín Ibarra, Madrid. (1988 Edición facsímil) Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- Sáñez-Reguart A. (1993[1796?]): *Colección de Producciones de los Mares de España. Tomo I*. Manuscrito inédito. (1993 Edición facsímil). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- Stewart H. (1977): *Indian Fishing*: University of Washington Press. Seattle.
- Whitehead PJP, Bauchot ML, Hureau JC, Nielsen J, Tortonese E. (1984): *Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean*, UNESCO, Paris.
- Wootton RJ (1990): *Ecology of Teleost fishes*. Chapman and Hall. Londres.