

TEMAS DE
ANTROPOLOGÍA
ARAGONESA
nº 8 - 1998
Pp. 113 - 212
ISSN: 0212-5552

LA INDUSTRIA DEL NÁCAR DE *MARGARITIFERA AURICULARIA* EN ARAGÓN Y LA GESTIÓN AMBIENTAL

RAMÓN M. ÁLVAREZ HALCÓN

Instituto Aragonés de Antropología

RESUMEN: Una actividad artesanal muy famosa en Aragón es la confección de cuchillos y navajas desarrollada particularmente en Sástago (Zaragoza, España). La cuchillería sastaguina, surgida por especialización de los herreros, se remonta al menos hasta el siglo XVIII y era de tradición familiar. Estuvo mantenida fundamentalmente por los Liso de generación en generación, siendo Dionisio Liso Enfedaque (1912-1996) el último de estos cuchilleros, y actualmente es un oficio perdido en Sástago, aunque desempeñado allí de manera esporádica por un aficionado. Los mangos de los cuchillos y navajas sastaguinos eran confeccionados con diversos materiales, si bien adquirió gran fama el uso ornamental del nácar de la especie *Margaritifera auricularia* (Spengler 1793), un molusco bivalvo de agua dulce que antaño era muy abundante en el curso medio y bajo del río Ebro y actualmente está catalogado en peligro de extinción. En este trabajo se realiza un primer análisis antropológico de las características propias de la industria del nácar sastaguina en el contexto de su desarrollo histórico, del conocimiento biológico acerca del citado bivalvo de agua dulce y de la gestión ambiental que éste requiere en el marco de la protección de la biodiversidad y del desarrollo sostenible.

PALABRAS CLAVE: Industria del nácar, *Margaritifera auricularia*, Unionoidea, gestión ambiental, biodiversidad, desarrollo sostenible, río Ebro, Sástago, Aragón, España.

TITLE: *The nacre industry of Margaritifera auricularia in Aragon and the environmental management.*

ABSTRACT: *A very well known handicraft in Aragon is the manufacture of knives and penknives carried out particularly in Sastago (Saragossa, Spain). The Sastago cutlery, arose from the specialization of the blacksmiths, goes back at least to the 18th century and since then it has remained as a family tradition. Kept alive generation after generation basically by the Liso family, whose member Dionisio Liso Enfedaque (1912-1996) was the last of those cutlers, it has become a lost craft in Sastago at the present time, although still carried out eventually by an amateur cutler. The hilts of the Sastago knives and penknives were made of different raw materials, but the ornamental use of nacre from the species *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) obtained popularity, a freshwater bivalve once very abundant in the middle and low course of the Ebro River and at present is listed as threatened with extinction category. In this study a first anthropological analysis is done about the characteristics of the Sastago nacre industry in the context of its historical development, the biological knowledge of the above mentioned freshwater bivalve and the environmental managing steps required within the framework of protection of the biodiversity and sustainable development.*

KEY WORDS: *Nacre industry, Margaritifera auricularia, Unionoidea, biodiversity, environmental management, sustainable development, Ebro River, Sastago, Aragon, Spain.*

—Texto recibido en diciembre de 1998—

«Tan fragmentario es nuestro saber, que aun en los temas más prolijamente explorados surgen a lo mejor insólitos hallazgos» (Santiago Ramón y Cajal [1912] 1991. *Reglas y consejos sobre investigación científica. Los tónicos de la voluntad*. Madrid, Espasa Calpe, p. 37).

INTRODUCCIÓN

Un aspecto cada vez más atendido en la gestión ambiental es la estrecha relación entre diversidad biológica y desarrollo (Díaz Pineda, 1998). El tópico de que históricamente los usos tradicionales de las distintas civilizaciones siempre han empleado los recursos naturales de una manera racional y equilibrada, en armonía con la *Naturaleza*, es un argumento vacío para plan-

tear actualmente, sin más, estrategias de gestión ambiental compatibles con el desarrollo local o regional y la conservación de la diversidad biológica; pero, de acuerdo con Díaz Pineda (1998), se reconoce que una explotación adecuada de los sistemas ecológicos en el medio rural puede favorecer más en algunos casos la biodiversidad que la protección a ultranza de los espacios naturales (1).

(1) Hablar de espacios naturales en sentido estricto es ya una ilusión a estas alturas del desarrollo humano, por lo que en rigor habría que referirse a zonas que todavía conservan cierto patrimonio natural en contraste con otras excesivamente antrópicas. La gestión ambiental de la biodiversidad en ambos tipos de zonas requiere estrategias distintas, pero no dejan de estar reguladas por la intervención humana. Una protección a ultranza de cierto espacio, es decir, procurar la ausencia de toda perturbación o explotación humanas del mismo, aun siendo muy necesaria para proteger determinados hábitats y especies amenazadas, y como motor excepcional del desarrollo local periférico (*turismo ecológico o verde*), no es una estrategia suficiente para la conservación de la biodiversidad hoy en día en gran parte del mundo. Además, la propia gestión ambiental implica un control de la gestión del desarrollo humano local —rural y urbano— y regional, y viceversa cuando se intentan aplicar las disposiciones ambientales, por lo que ambas actuaciones van ya indisolublemente unidas. Ahora resulta necesario que este desarrollo sea también sostenible más allá de las áreas protegidas (Halladay & Gilmour, 1992).

Lo cierto es que la conservación de la biodiversidad no es un asunto exclusivo de la Administración bajo el asesoramiento de los científicos y el seguimiento crítico de los ecologistas transmitido a los medios de comunicación y divulgación, sino que requiere la práctica de un desarrollo sostenible basado en el ejercicio de cierta responsabilidad por parte de los habitantes de zonas rurales y urbanas en donde existan especies y hábitats amenazados (Díaz Pineda, 1996; Jiménez Herrero, 1992; Sandlund *et al.*, 1992). El papel del antropólogo (2) en este contexto es de extraordinaria importancia para describir e interpretar la problemática que genera la discusión de la gestión ambiental entre estos cuatro estamentos o colectivos, a saber: Administración, científicos asesores, ecologistas y particulares (individuos o entidades), que en principio tienen perspectivas e intereses distin-

tos, cuando no contrapuestos, sobre un mismo asunto.

Ahora que las aguas de la cuenca del Ebro provocan tantos ríos de tinta y tantas posturas contrapuestas (Marcuello Calvín, 1986; Martínez Gil, 1992; Ansón Navarro *et al.*, 1993; Omedas Margeli, 1994; Embid Irujo, 1997; Mairal *et al.*, 1997; Martínez Gil, 1997b; Bergua, 1997; Bolea Foradada, 1998; Nadal Reimat *et al.*, 1998; Sanz Jarque, 1998), si es que alguna vez dejó de haberlas (3), a muchos les habrá sorprendido la noticia de la existencia en estas aguas de un bivalvo de agua dulce en grave peligro de extinción, denominado *Margaritifera auricularia* (Spengler 1793), y a otros les habrá parecido curioso que esos bivalvos que encuentran cuando se acercan a los embalses y cuando se van a pescar o a tomar agua de las acequias para regar sus campos, despierten tanto interés para los biólogos si a veces son tan abundan-

(2) Se trata de una antropología social aplicada a la descripción, interpretación y solución de los problemas que se generan con la gestión ambiental; un trabajo propio de lo que actualmente se denominan estudios de *Ciencia, tecnología y sociedad* (González *et al.*, 1997).

(3) La literatura relativa a la problemática del agua en Aragón es muy extensa y comprende multitud de artículos de prensa y de revistas científicas, libros monográficos, actas de reuniones sociales y científicas, textos de conferencias, folletos, etc.; y además es un asunto diario en foros radiofónicos y televisados, reuniones de todo tipo y campañas electorales. Se puede afirmar sin lugar a dudas que el agua es un tema de discusión complejo, controvertido y permanente en Aragón en el último tercio del siglo XX, al menos desde que hay democracia para poder exponer y discutir las distintas posturas o planteamientos.

tes. En este caso, se trata de una especie concreta poco conocida, siendo habitual que la mayoría de las personas no diferencien las distintas especies, cuya taxonomía y conocimiento biológico son ya complejos para los propios especialistas.

Efectivamente, los bivalvos de agua dulce son organismos relativamente frecuentes en las aguas continentales naturales y artificiales de Aragón: fuentes, arroyos, ríos, galachos, balsas, lagunas, lagos, ibones, embalses, canales y acequias, pero están en grave regresión debido al fuerte impacto ambiental negativo que causan la regulación de las aguas y la contaminación, por lo que no son ya tan abundantes como antaño (4). *M. auricularia* es una especie de molusco bivalvo de distribución paleártica occidental pero actualmente en peligro de extinción, cuyas últimas poblaciones conocidas en todo el mundo se hallan en la cuenca del río Ebro (España) y cada vez es más protegida por las disposiciones europeas, estatales y autonómicas. Desde las últimas citas

bibliográficas del primer tercio del siglo XX, ningún biólogo ha investigado *in situ* la presencia de este bivalvo de agua dulce hasta los recientes hallazgos en los canales y curso principal del bajo Ebro (Cataluña) y en el Canal Imperial de Aragón (Aragón). Sin embargo, esta especie ha sido capturada viva a lo largo de todo el siglo XX debido a la existencia de la industria del nácar —entre otros usos— en Sástago (Zaragoza) para la producción artesanal de cuchillos y navajas con mangos de nácar.

El propósito de este artículo es dar a conocer los primeros resultados de una investigación en marcha sobre la industria del nácar de *Margaritifera auricularia* en Aragón y su repercusión en la gestión ambiental de la diversidad biológica y del desarrollo, todo ello desde una perspectiva histórica y antropológica complementaria a los estudios biológicos que están impulsando directamente que las administraciones europea, estatal y autonómicas afectadas proporcionen la máxima protección y conservación de esta especie.

(4) Para el caso de los bivalvos de río es preciso tener en cuenta que una alteración de su hábitat puede hacer desaparecer poblaciones enteras en poco tiempo, de manera que su abundancia en un lugar y momento dados no es motivo para despreocuparse por su conservación.

1. DESARROLLO HISTÓRICO DEL CONOCIMIENTO BIOLÓGICO DE *MARGARITIFERA AURICULARIA*

1.1. *M. auricularia*, una especie científicamente problemática

Para proceder al análisis de la industria del nácar de *M. auricularia* conviene interesarnos por el desarrollo histórico del conocimiento biológico de esta especie porque es precisamente su irregularidad lo que nos sugiere la necesidad de plantear en nuestros días un estudio interdisciplinar —histórico, antropológico y biológico— para investigar tanto la industria del nácar como la especie en cuestión.

Los unionoideos (superfamilia *Unionoidea*), también llamados *náyades* como las míticas ninfas que protegían la pureza de los ríos para resaltar así su papel ecológico de depuradores biológicos, conforman un am-

plio grupo de moluscos bivalvos de aguas continentales representados en la cuenca del Ebro por dos familias (5), margaritiféridos (*Margaritiferidae*) y uniónidos (*Unionidae*). Existen cuatro especies que suelen aparecer asociadas aunque con preferencias ecológicas diferentes: los uniónidos *Anodonta cygnea*, *Potomida littoralis* y *Unio elongatulus* (Fig. 1), y el margaritiférido *Margaritifera auricularia* (Fig. 2), en orden de mayor a menor abundancia en la actualidad (6). Estas cuatro especies de náyades se pueden diferenciar notablemente por la morfología de la concha, pero su gran variabilidad ocasiona frecuentes dudas para identificarlas, por lo que resulta necesario el examen de las partes blandas para establecer identificaciones taxonómicas concluyentes.

(5) En la cuenca del Ebro existen además otras especies de bivalvos de aguas continentales que no son unionoideos, como los esféridos (familia *Sphaeriidae*) y la especie *Corbicula fluminea*, esta última una especie exótica invasora descubierta en el delta del Ebro en 1996 —LÓPEZ ROBLES, M. À. y ALTABA, C. R. (en prensa). «Presència de *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia: Corbiculidae) al Delta de l'Ebre». *Butlletí del Parc Natural del Delta de l'Ebre*—.

(6) En realidad esta estimación es relativa porque *A. cygnea* es más abundante en los embalses que en los ríos de Aragón, pero es muy probable que por eso sea el bivalvo de agua dulce más común en Aragón, dada la gran cantidad de agua embalsada que tenemos y la influencia que esto ocasiona para la fauna de los cauces adyacentes no embalsados.

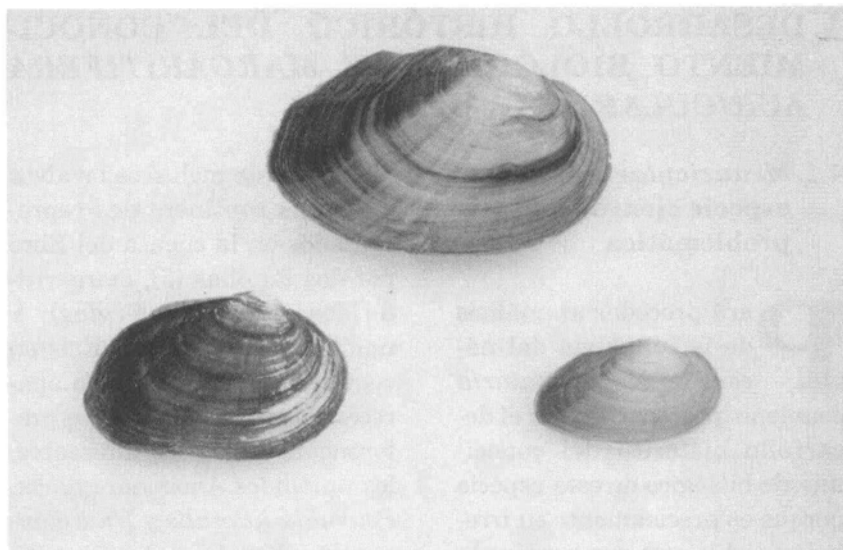


Fig. 1. Ejemplares vivos de *Anodonta cygnea* (arriba en el centro), *Potomida littoralis* (abajo a la izquierda) y *Unio elongatulus* (abajo a la derecha).
Foto: Ramón M. Álvarez Halcón, 1998.



Fig. 2. Un ejemplar vivo de *Margaritifera auricularia* en el Canal Imperial de Aragón. Foto: Ramón M. Álvarez Halcón, 1998.

La sistemática de las náyades ha sido una de las más complejas y controvertidas en la historia de la malacología debido a la gran variabilidad morfológica de la concha que presentan muchas de las especies y a la disparidad de criterios taxonómicos. Durante el siglo XX se logró avanzar en el conocimiento científico de estos bivalvos con la revisión de Haas (1969) sobre la validez taxonómica de numerosos taxones anteriormente fundados con criterios exclusivamente conquiliológicos que no consideraban la variabilidad ecofenotípica y geográfica. Posteriormente se han publicado otras revisiones de este grupo, pero su sistemática sigue siendo problemática y todavía es preciso profundizar en su conocimiento taxonómico, ecológico y filogenético (Vidal-Abarca Gutiérrez *et al.*, 1986: 13; Altaña, 1992a; Nagel *et al.*, 1998).

El género *Margaritifera* es un taxón cuyo nombre fue fundado en 1816 por C. F. Schumacher, pero el mismo autor lo corrigió sustituyéndolo por el de *Margaritana* en 1817. El uso de

ambos nombres fue controvertido debido a la falta de rigor en el seguimiento de los criterios de la nomenclatura científica (Germain, 1931: 716; Azpeitia Moros, 1933: 430-431; Zjuganov *et al.*, 1994: 55-57). Hasta el primer tercio del siglo XX, la mayoría de los autores citaban el género con el nombre de *Margaritana* (y también el más genérico de *Unio*) hasta que en 1957 la International Commission on Zoological Nomenclature (ICZN) invalidó el nombre de *Margaritana* y validó el de *Margaritifera* (7). En cualquier caso, ambos términos, derivados del latín *margaritam* y del griego *margarites*, hacen alusión a la producción de perlas y por extensión al color nacarado o perláceo, siendo la especie *Margaritifera margaritifera* la náyade más explotada por sus perlas. Esta especie perlífera, que no habita en el Ebro (Azpeitia Moros, 1933: 432), ha sido ocasionalmente confundida con otra que no produce perlas más que ocasionalmente: *Margaritifera auricularia*, descrita por Spengler en 1793 (8).

(7) *Opinions and Declarations rendered by the International Commission on Zoological Nomenclature*, vol. 17 (1957-1958), p. 287: opinión n.º 495 (10/12/1957).

(8) Spengler describió el bivalvo actualmente conocido con la denominación científica de *Margaritifera auricularia* con el nombre de *Unio auricularius*, pero otros autores también emplearon en

1.2. Datos y citas bibliográficas históricas de *M. auricularia* en Aragón

Las primeras referencias históricas de *M. auricularia* en la cuenca del Ebro, al margen de otras que la ubican en España sin concretar nada más, no especifican mucho las localidades donde fueron halladas (Graells, 1846: 22; Bourguignat, 1865: 156; Kobelt, 1881: 155; Martorell y Peña y Bofill y Poch, 1888: 81; Westerlund, 1890: 51; Calderón, 1894: 31). Los dos primeros lugares de Aragón donde se localiza inequívocamente esta especie en el curso del Ebro son Escatrón (Zaragoza) (Drouët, 1893: 29) y Zaragoza (Kobelt en Rossmässler, 1903: 26). Otras citas científicas referidas a Aragón indican la presencia de esta especie en Zaragoza, Gallur, Sástago, Mequinenza y Canal Imperial de Aragón (Fagot, 1907: 160; Díaz Lardiés, 1915: 143; Haas, 1915: 79; Haas, 1916a: 36-44; Haas, 1916b; Haas, 1917a),

siempre en la provincia de Zaragoza. En torno a la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales (Álvarez Halcón, 1997b) se originó un gran interés por *M. auricularia* a raíz de los estudios biológicos del malacólogo alemán Dr. Fritz Haas (1886-1969) (9), cuyos conocimientos influyeron notablemente en la escuela catalana de malacología (Altaba y Traveset, 1985).

Las investigaciones de campo sobre *M. auricularia* realizadas por Haas dieron como resultado una serie de capturas de ejemplares y recopilaciones de datos bien documentados que en nuestros días constituyen una referencia indispensable para los científicos, pero hubo otras citas bibliográficas originales de su distribución en el Ebro: Sobradiel (Zaragoza) (Fortuny, 1918: 158) y Zaragoza (Ciria, 1920: 107); y revisiones de citas ya publicadas o de colecciones (Haas, 1917b: 151 y 169; Haas, 1929a: 580; Haas, 1929b: 437-439; Pardo, 1932: 322; Roselló, 1934: 59). No obs-

el siglo XIX los nombres de *Unio sinuata*, *Unio sinuatus*, *Unio pachyodon*, *Unio margaritanopsis* y, ya en el primer tercio del siglo XX, *Margaritana auricularia*; mientras que los nombres de *Margaritana redomica* y *Margaritana dernaica* se han empleado para denominar una subespecie o variedad local de *Margaritifera auricularia* citada en Marruecos (Azpeitia Moros, 1933: 443-445; Haas, 1940: 119; Vidal-Abarca y Suárez, 1985: 82; Ziuganov *et al.*, 1994: 59).

(9) Para conocer su vida y obra léase Zilch (1970).

tante, a excepción del estudio anatómico de *M. auricularia* realizado por Haas (1924), con estas publicaciones posteriores a 1917 prácticamente no se aportó un conocimiento nuevo sobre la biología de esta especie; en todo caso sólo daban noticia de la continuidad de su presencia en el Ebro a su paso por Aragón (10).

La última cita bibliográfica científica de una captura original de *M. auricularia* en el primer tercio del siglo XX se debe al paleontólogo y malacólogo aragonés Florentino Azpeitia Moros (1859-1934) (11), autor de una síntesis monográfica sobre bivalvos de agua dulce de la península Ibérica en la que revisó ampliamente los antecedentes bibliográficos citando asimismo los ejemplares de su colección procedentes de la cuenca del Ebro en Cenicero

(La Rioja), en Sástago (Zaragoza) y en el Canal Imperial de Aragón en Zaragoza capital (Azpeitia Moros, 1933: 447), sin datar sus capturas pero destacando el peligro de extinción en que se encontraba ya la especie, como su colega Haas le había comunicado.

Se da la circunstancia de que la primera cita de un ejemplar joven de *M. auricularia* la realizó Díaz Lardiés (1915: 143) en el Canal Imperial de Aragón a su paso por Zaragoza capital (12), hallazgo que fue corroborado por Haas (1916b: 38 y lám. II) cuando tras intensas búsquedas en otras zonas del río Ebro no pudo encontrar ejemplares jóvenes de esta especie, aunque sí adultos. Y dado que Azpeitia Moros cita posteriormente la presencia de ejemplares jóvenes en el Canal Imperial de Aragón a su paso

(10) En este punto nos ceñimos sobre todo al desarrollo histórico de los datos correspondientes a Aragón, pero obviamente existen otras citas históricas y recientes en el resto de España y Europa occidental y en el noroeste de África (Preece *et al.*, 1983: 252; Altaba, 1990: 272-275).

(11) Para conocer su vida y obra léase Álvarez Halcón (1997a). Azpeitia Moros es un autor bastante malinterpretado por los malacólogos actuales, incluso se le ha vinculado erróneamente a la entonces llamada *nueva escuela* de malacología (Altaba, 1992a: 24), cuyos criterios taxonómicos hacían proliferar innecesariamente la fundación de nuevas especies, cuando él en realidad se oponía total y explícitamente a dicha escuela (Azpeitia Moros, 1933: 86 y 179-183), al igual que Haas.

(12) Se trata de tres ejemplares jóvenes capturados por Otero en el Canal Imperial de Aragón a la altura del puente de América (Zaragoza) que Navás remitió a Haas (Díaz Lardiés, 1915: 143), uno de los cuales fue fotografiado y publicado por Haas (1916b: lám. II), y depositado en el Natur-Museums Senckenberg (Zilch, 1967: 49) con el número de inventario «10664».

por Zaragoza capital a la altura del barrio de Torrero (Fig. 3) (13) sin corregir a Haas la primacía del hallazgo de 1915 (14), entonces la última cita histórica de una captura de ejemplares jóvenes se debe a Azpeitia Moros (1933: 447 y lám. XII, fig. 66).

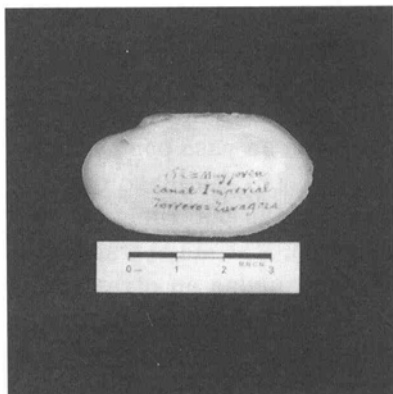


Fig. 3. Valva derecha de un ejemplar joven de *M. auricularia* depositado en la Colección de Invertebrados no Insectos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC).

Foto: Ramón M. Álvarez Halcón, 1998.

1.3. El conocimiento científico de *M. auricularia* a partir del segundo tercio del siglo XX

Tratándose de una especie que se pensaba en peligro de extinción ya en el primer tercio del siglo XX, resulta sorprendente que no continuaran los estudios científicos sobre *M. auricularia* en la línea de investigación abierta por Haas. Hay que tener en cuenta que esto ocurrió en el marco de una legislación ambiental escasamente desarrollada en España y ante el abandono generalizado del estudio científico de los bivalvos de agua dulce en la cuenca del Ebro (15), sobre todo en Aragón si consideramos que: a) en 1938 desapareció la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales (la que fuera Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales hasta 1919); b) hasta la actualidad no

- (13) Ejemplares jóvenes de *M. auricularia* depositados en la Colección de Invertebrados no Insectos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), pertenecientes a la colección de conchas de Azpeitia Moros. El ejemplar de la figura n.º 3 está inventariado en el MNCN con la sigla «15.07/378» y procede del Canal Imperial de Aragón a su paso por el barrio de Torrero (Zaragoza).
- (14) En el primer tercio del siglo XX lo importante era documentar el primer hallazgo de ejemplares jóvenes de *M. auricularia* (Haas, 1916b: 38-39); sin embargo, a finales del siglo XX interesa saber cuál es la última cita de un ejemplar joven.
- (15) La carencia histórica acerca del conocimiento científico de la biodiversidad en el área ibérico-baleares es debida a la falta de dotación de presupuestos para la investigación en el campo de la sistemática zoológica y a una ausencia de percepción patrimonial de la biodiversidad (Ramos, 1990: 38-39). Afortunadamente, esta carencia se está paliando con la puesta en marcha del programa Fauna Ibérica desde 1988 (Ramos, 1995) y de diversos programas de investigación de departamentos universitarios, entre otros centros públicos y privados de investigación en la materia.

existe en la Universidad de Zaragoza una Facultad de Biología que potencie las investigaciones zoológicas en Aragón como ocurre con las facultades de Biología en otras regiones españolas; y c) hasta la llegada de la democracia no surgieron en Aragón los movimientos naturalistas y ecologistas que desde entonces han permitido canalizar proyectos en defensa y/o estudio de la fauna viviente y revalorizar el patrimonio natural aragonés ante la sociedad y la Administración.

A partir del segundo tercio del siglo XX no se realizaron estudios biológicos de las poblaciones de *M. auricularia* citadas por Haas y otros autores, pero hubo referencias a éstas en los inventarios faunístico-sistemáticos de Haas (1940: 119; 1969: 13), Margalef (1955: 260 y 264), Malatesta (1964: 153-154), Zilch (1967: 49), Ellis (1978: 18), Bech (1983: 25), Preece *et*

al. (1983: 251), Vidal-Abarca y Suárez (1985: 82), Vidal-Abarca Gutiérrez *et al.* (1986: 65) y Bech (1990: 182); incluso en una obra de divulgación científica sobre moluscos europeos, al alcance de cualquier lector, se cita la presencia probable de esta especie en el Ebro (Fechter y Falkner, 1993: 254).

Al mismo tiempo, en Zaragoza había constancia científica de conchas de ejemplares adultos de *M. auricularia* depositadas en dos colecciones históricas de moluscos: tres conchas en la colección Longinos Navás, actualmente en la Sala Navás del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza (16), y dos conchas en la colección Francisco Aranda, actualmente en el Museo de Ciencias Naturales del departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular de la Universidad de Zaragoza (17). Tanto Longinos Navás Ferrer

(16) Los ejemplares de *M. auricularia* están inventariados con las siglas «CS-BA-35» (Ebro, Zaragoza), «CS-BA-59» (Ebro, Velilla, 1915, donativo de D. Elio Toledo) y «CS-BA-94» (Ebro, Cenicero, La Rioja). Este museo, exponente del proyectado «Museo de la Vida» que siendo tan reclamado por la sociedad aragonesa no acaba de ponerse en marcha, a finales de 1998 permanece cerrado *sine die* para pesar de la comunidad científica, de la comunidad educativa y de los aragoneses en general.

(17) Los ejemplares de *M. auricularia* están depositados con los números de inventario «620» y «630» que figuran en el catálogo de la colección de conchas del profesor Aranda elaborado por la Dra. D.^a María Pilar Lagúa Minguillón, que se ocupó del mantenimiento de dicho museo hasta su reciente fallecimiento. Estos ejemplares tienen toda la apariencia de haber tenido la función de castañuelas, utilidad que se le daba a las conchas de esta especie en algunos lugares de Aragón, como se explica en la nota n.º 56.

(1858-1938) (18) como el Dr. Francisco Aranda y Millán (1880-1937) colaboraron personalmente con Haas durante su visita a España (Haas, 1915; Haas, 1916a). Por otro lado, en la colección malacológica particular del Dr. Guillermo Faci Lucía se encuentran nueve conchas de ejemplares adultos de *M. auricularia* capturados vivos en 1980 en el Canal Imperial de Aragón, a la altura del barrio de Garrapinillos (Zaragoza) (19).

Por último, varias conchas de *M. auricularia* junto con el instrumental propio de la cuchillería sastaguina han estado expuestas al público en el Monasterio de Nuestra Señora de Rueda (entre Sástago y Escatrón, Zaragoza) desde agosto de 1992 hasta fechas recientes, un material que pertenece al departamento de Educación y Cultura de la Diputación General de Aragón (DGA) como fondo del futuro «Museo del Ebro» cuya ubicación está prevista en dicho monasterio cisterciense.

Estos datos y citas bibliográficas, todos ellos al alcance de los científicos en general y de la Administración, bastaban por sí solos para recordar a la comunidad científica de especialistas en malacología la posibilidad de que todavía se encontraran individuos vivos de la especie *M. auricularia* en los lugares citados por Haas, Azpeitia Moros y otros; tan sólo hacía falta que los especialistas lo confirmaran *in situ*, pero esto no se produjo hasta 1996. La International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) incluía en 1983 a *M. auricularia* en su libro rojo de invertebrados amenazados en la categoría de *Indeterminate* (Wells *et al.*, 1983: xxvii), justo 50 años después de la última cita bibliográfica de una localización original (Azpeitia Moros, 1933: 447), de manera que oficialmente nunca se la declaró extinta, aunque en cierto modo reunía algunos requisitos científicos para ello

(18) Disponemos de una amplia biografía sobre el padre jesuita Longinos Navás escrita por Bastero Monserrat (1989), pero todavía está pendiente el análisis de su contribución malacológica.

(19) El Dr. Faci Lucía, especialista en moluscos terrestres y autor de la tesis doctoral titulada *Contribución al conocimiento de diversos moluscos terrestres y su distribución en la Comunidad Autónoma Aragonesa* (1991, Universidad de Zaragoza, inédita), no citó en publicaciones ni concedió mayor importancia a esos ejemplares cuando los encontró en el Canal Imperial de Aragón porque la presencia de *M. auricularia* en ese cauce había sido bastante citada, como ya se ha expuesto, y porque no se centraba en el estudio de los moluscos de aguas continentales.

(20). La IUCN todavía hacía constar esta especie en la categoría de *Indeterminate* en su catálogo rojo de especies amenazadas de 1988 (IUCN, 1988: 98).

A raíz de las investigaciones iniciadas en 1985 por Altaba (1990; 1992a y b) con motivo del hallazgo de restos de una población de *M. auricularia* en un canal de regadío en el delta del Ebro que estaba en obras, se logró incrementar el interés científico, proteccionista y divulgativo acerca de la ecología de este bivalvo y de su presencia en el río Ebro, especialmente en Cataluña. De esta manera, la IUCN catalogó *M. auricularia* en la categoría de *Vulnerable* en 1990 (IUCN, 1990: 111) y en España se tomaron diversas medidas de protección ambiental quedando actualmente en vigor las siguientes:

1) Inclusión en el «Anejo II» del Convenio de Berna, relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural en Europa: «Especies de fauna

estrictamente protegidas», según la ampliación aprobada por el Comité Permanente (Estrasburgo, 8-11/12/1987), por Disposición general del Ministerio de Asuntos Exteriores, de 26 de mayo de 1988, en vigor el 12/03/1988, por la que se sustituye el Anejo II del Convenio hecho en Berna (19/9/1979) —ratificado en España por Instrumento de 13/5/1986, Disposición general del Ministerio de Asuntos Exteriores, de 1/9/1986 (BOE n.º 235, de 1/10/1986)— (BOE n.º 136, de 07/06/1988, p. 17554).

2) Incluida en el «Annex b "Invertebrats"» de especies protegidas per la Llei 3/1988, de 4 de març, de la Generalitat de Catalunya, de protecció dels animals (DOGC n.º 967, de 18/3/1988): «Categoría D»; y «*a poc sensibles, segons el Decret 148/1992, de 9 de juny, de la Generalitat de Catalunya, pel qual es regulen les activitats fotogràfiques, científiques i esportives que poden afectar les espè-*

(20) La IUCN adoptaba hasta 1994 los criterios establecidos por la Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, por los que se declaraba en la categoría de *Extinct* las especies sin localizar en su medio natural durante los últimos 50 años, mientras que si no existía suficiente información al respecto se las declaraba en la categoría de *Indeterminate*; por eso se aplicó este segundo criterio en el caso de *M. auricularia*. Los criterios y categorías se precisaron mejor en 1994, estableciéndose ocho categorías de las cuales tres se basan en criterios de evaluación de amenaza (*Critically Endangered*, *Endangered* y *Vulnerable*) y el resto abarcan situaciones de extinción e indeterminación.

cies de la fauna salvatge» (DOGC n.º 1618, de 13/7/1992), por Orden de 23 de noviembre de 1994, de la Conselleria d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya (DOGC n.º 1980, de 02/12/1994, p. 7806).

3) Inclusión en el «Anexo IV» del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón: «Especies de fauna de interés especial», por Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón (BOA n.º 42, de 07/04/1995, p. 1275).

4) Inclusión en el «Anexo IV» de la transposición al ordenamiento jurídico interno español de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo (DOCE L 206, de 22/7/1992), relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (21): «Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta», por Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, por el que se establecen medi-

das para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE n.º 310, de 28/12/1995, p. 37330).

Ante las nuevas perspectivas de localizar poblaciones vivas de *M. auricularia*, los científicos consideraron prioritario el estudio de su biología, de su ecología y de su distribución en la cuenca del Ebro, así como su protección (Wells & Chatfield, 1992: 109-110; Woodward, 1992: 2-4; Rosas *et al.*, 1994: 33-35; Ziuganov *et al.*, 1994: 12 y 90); y por ello la IUCN la incluyó en su catálogo rojo de especies amenazadas de 1994 en la categoría de *Endangered* (Groombridge, 1993: 146). Simultáneamente a partir de 1996, un equipo de biólogos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) logró hallar en el Canal Imperial de Aragón una población viva *M. auricularia* compuesta por varias colonias (Araujo y Ramos, 1996a y b) y un grupo de naturalistas coordinados por un biólogo del

(21) Por Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio (BOE n.º 151), por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, se adoptó la Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre, por la que «se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE»; pero no se incluyó a *M. auricularia* en el «Anexo II: Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación».

Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (CSIC) encontraron ejemplares vivos en el curso bajo del Ebro y se estima que en ese tramo existe una metapoblación formada por subpoblaciones aisladas (Altaba, 1997a y b; Altaba, 1998). Desde entonces, ambos grupos de trabajo se ocupan de la protección, conservación, estudio y divulgación de los nuevos hallazgos que se van produciendo en sus respectivas áreas de estudio, bajo la coordinación del Ministerio de Medio Ambiente y en concreto de la Generalitat de Catalunya en el bajo Ebro y del Gobierno de Aragón en el Canal Imperial de Aragón.

El hallazgo de ejemplares vivos en 1996 motivó finalmente la inclusión de este invertebrado en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas en la categoría de «en peligro de extinción» por Orden de 29 de agosto de 1996 del Ministerio de Medio Ambiente (BOE n.º 217, fascículo 1.º, de 7 de septiembre de 1996, p. 27246) (22), de acuerdo con lo dispuesto por el Real Decreto 439/1990, de 30

de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas; así como diversas recomendaciones del Comité Permanente del Convenio de Berna (Council of Europe's Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats of the Council of Europe) aconsejando su estudio exhaustivo. Actualmente la IUCN-The World Conservation Union tiene catalogada esta especie en la categoría de *Critically Endangered*, la máxima categoría contemplada en su catálogo rojo de especies amenazadas, por tener un extremado riesgo de extinción en estado silvestre a plazo inmediato (IUCN, 1996: 110). En este sentido, la responsabilidad de la Administración española (estatal y autonómicas) en materia de protección y conservación de la fauna amenazada adquiere gran relevancia internacional por ser la cuenca del Ebro el único lugar del planeta donde en la actualidad se ha podido verificar científicamente la presencia de ejemplares vivos de *M. auricularia*, si bien

(22) Se trata del primer invertebrado catalogado *en peligro de extinción* por la legislación ambiental estatal en España. En esta disposición se cita sólo la presencia de *M. auricularia* en el Canal Imperial de Aragón, pero entonces ya se conocían también datos inéditos sobre la presencia de ejemplares vivos en el bajo Ebro.

se han hallado recientemente conchas vacías de esta especie en Francia en la cuenca del Loire (Wells & Chatfield, 1992: 109; Woodward, 1992: 2) y todavía se investiga si sobreviven ejemplares aislados en los lugares de su antigua distribución geográfica.

Las disposiciones protectoras de *M. auricularia* anteriormente citadas están amparadas en España por la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, y por el Código Penal español, regido por la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre (en vigor desde el 25 de mayo de 1996); y en Cataluña particularmente por la normativa ya citada y por el Decret 328/1992, de 14 de diciembre, pel qual s'aprova el Pla d'Espais d'Interès Natural, de acuerdo con lo dispuesto por la Llei 12/1985, de 13 de juny, d'Espais Naturals. Asimismo, la legislación ambiental protege especialmente a *M. auricularia* en aquellos Espacios Naturales Protegidos declarados

legalmente así en la Comunidad Autónoma de Cataluña, en la Comunidad Autónoma de Aragón y en cualquier otra comunidad autónoma de la cuenca del Ebro u otra cuenca fluvial cuya presencia esté confirmada o sea muy posible.

También existen datos publicados de la presencia de *M. auricularia* en la acequia de Pina (Zaragoza) y en un acuario del centro de interpretación del Galacho de la Alfranca de Pastriz (23) (Altaba, 1997b: 144), información que hasta finales de 1998 no se ha verificado científicamente ni ha sido públicamente confirmada o desmentida por el departamento de Agricultura y Medio Ambiente de la DGA. Asimismo, en 1998 se encontraron valvas de *M. auricularia* con motivo de las excavaciones que se realizaron en el cauce del Ebro a su paso por el término de La Zaida (Zaragoza) para construir una minicentral sin tener en cuenta la posible presencia de esta especie, hecho que fue reiteradamente denunciado por las asociaciones ecologistas ANSAR y

(23) Reserva Natural de los Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro declarada por Ley 5/1991, de 8 de abril, de las Cortes de Aragón, y reclasificada a la categoría de Reserva Natural Dirigida por la disposición adicional segunda.5 de la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.

AEDENAT-Ecofontaneros ante los medios de comunicación (24) y formalmente ante las autoridades competentes, pero la Administración se ha limitado a explicar que las obras en el cauce afectado se llevaron a cabo sin conocer la existencia allí de *M. auricularia* (Montero, 1998) y a enviar las muestras al MNCN para su análisis.

Ahora los estudios se centran en conocer bien la biología de *M. auricularia*: anatomía, variabilidad genética, ciclo biológico y reproductivo (que incluye el estudio de sus estadios larvarios, el desarrollo de sus gloquidios—larvas que parasitan en los filamentos branquiales de determinados peces hospedadores, posibilitando así el desarrollo larvario y la extensión de las náyades en las aguas continentales— y la identificación de su pez hospedador específico), reproducción en laboratorio (25) y cría en cautividad, edad biológica, demografía, distribución geo-

gráfica, etc. (Araujo y Ramos, 1998a y b), y en diseñar medidas de protección y conservación de los ejemplares vivos encontrados en los medios donde habita, así como las estrategias a seguir en su *Plan de recuperación*, como son la reintroducción de ejemplares y la protección de sus hábitats (Altaba, 1997b; Altaba, 1998; Araujo y Ramos, 1998b; Ramos, 1998).

Los biólogos especialistas en *M. auricularia* continúan dando a conocer los resultados de sus investigaciones en revistas científicas y divulgativas, en reuniones científicas y otros foros y en los medios de comunicación sociales. Sin embargo, a finales de 1998 todavía está pendiente llevar a cabo un plan de acción sobre *M. auricularia* en el marco de la estrategia española para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica (26). Cuando se realice un estudio exhaustivo de su distribución en la cuenca del

(24) FERRÁNDEZ FACI, P. 15/8/1998. «DGA y CHE ven con buenos ojos las obras de una mini-central». *Heraldo de Aragón*, p. 5; VERÓN, J. J. 1/9/1998. «La DGA sólo ve "fallos administrativos en la central de La Zaida"». *Heraldo de Aragón*, p. 7; y ANSAR. Otoño/1998. «Desescombrar moluscos». *El ánsar verde*, 66, p. 11.

(25) Cabe destacar que los biólogos del MNCN ya han conseguido obtener gloquidios de *M. auricularia* en laboratorio (Araujo & Ramos, 1998a y b).

(26) Este plan de acción será realizado próximamente por los científicos especialistas en *M. auricularia* bajo la coordinación de la Subdirección General de Conservación de la Biodiversidad de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza (Ministerio de Medio Ambiente) y las Comunidades Autónomas afectadas.

Ebro, probablemente se logrará confirmar la presencia de ejemplares vivos en el propio río aguas arriba del embalse de Mequinenza, sobre todo en aquellos lugares citados históricamente como por ejemplo los

meandros situados entre Quinto de Ebro y Caspe donde se sabe que durante todo el siglo XX se han capturado ejemplares vivos con motivo de la industria del nácar sastaguina y otros usos (Álvarez Halcón, 1998).

2. LA INDUSTRIA DEL NÁCAR DE *MARGARITIFERA AURICULARIA*

2.1. La explotación antrópica de los bivalvos

Los bivalvos, como el resto de los moluscos y en general toda la fauna, flora y gea, han sido y son explotados en menor o mayor grado por los humanos y por otros organismos. La explotación antrópica de los bivalvos consiste fundamentalmente en los siguientes aprovechamientos: a) captura de ejemplares vivos o muertos al objeto de emplear las conchas para diversos usos ornamentales, simbólicos o instrumentales, ya sea sin manufacturado o bien parcial o totalmente manufacturadas; b) captura de ejemplares vivos con fines alimentarios o como cebos de caza y pesca, con empleo de diversas técnicas de captura y cultivo

(acuicultura); c) extracción de perlas originadas de forma natural o artificial; y, más recientemente, d) uso biológico como bioindicadores de la calidad de las aguas y como depuradores biológicos de las aguas por filtrar la materia orgánica disuelta y fijar algunos metales pesados (aunque estos últimos vuelven al medio cuando mueren los organismos). De esta manera, la explotación de los bivalvos como materia prima natural o controlada artificialmente constituye para los humanos una fuente de recursos económicos, alimentarios y tecnocientíficos que varían en función de las técnicas de explotación y de la diversidad biológica en esta clase de moluscos.

La explotación de una especie de bivalvo no conlleva nece-

sariamente su sobreexplotación, dado que ésta sólo se produce cuando la explotación altera perjudicialmente, ya sea por sí sola o incrementando la acción de otros factores (naturales o antrópicos), los requerimientos ecológicos de las poblaciones de una especie y los ecosistemas en general. La sobreexplotación de una especie es en sí misma un uso irracional de un recurso natural por cuanto su agotamiento implica la cesación de dicha explotación, algo que repercute negativamente en el sistema socioeconómico y cultural donde se produce. El agotamiento de los recursos naturales por sobreexplotación, unido a su deterioro debido a la degradación ambiental de origen antrópico, puede considerarse un elemento consustancial al género humano (Ortega Alba, 1990) que alcanza su grado máximo con el gran desarrollo industrial de los siglos XIX y XX. Este hecho ha motivado la aparición durante el siglo XX de los movimientos sociales ecologistas, de la ecología como disciplina cien-

tífica, de las disposiciones ambientales y de las estrategias político-científicas de protección ambiental, aceptándose internacionalmente la conveniencia de un desarrollo sostenible (27) como única salida racional para evitar una crisis ecológica irreversible a escala mundial (contaminación ambiental en general, pérdida de biodiversidad, agotamiento de los recursos naturales, superpoblación humana, conflictos sociales originados por la escasez de los recursos, etc.).

Los bivalvos de agua dulce son menos conocidos que los de origen marino probablemente debido a su mayor escasez en cantidad de individuos y biodiversidad, parejo al medio en el que habitan. No obstante, las náyades también han sido explotadas para los mismos usos antrópicos de los bivalvos marinos. La extracción de las perlas de algunas especies de bivalvos marinos ha sido históricamente un recurso económico de gran importancia (Lorenzo Sanz, 1986) que todavía se realiza, pero no menos

(27) En la llamada «Cumbre de la Tierra», celebrada en Río de Janeiro (Brasil) en 1992 se concretó internacionalmente el marco teórico de los principios y estrategias para la consecución del desarrollo sostenible y del control de la biodiversidad (Molina Vázquez, 1998: 102-103).

importante ha sido en determinados lugares la explotación de las perlas de *M. margaritifera*, cuya sobreexplotación está bien documentada (Jungbluth *et al.*, 1985) y ha ocasionado un declive drástico de esta especie en todos los lugares donde habitaba (Ziuganov *et al.*, 1994: 85-88; Woodward, 1990), dado que estadísticamente produce una perla por cada 2700 individuos en un proceso de formación que dura varios decenios y además no todos los perleros dejaban o dejan con vida el bivalvo una vez extraída su perla (Fechter y Falkner, 1993: 256).

También está documentada la explotación de los bivalvos de agua dulce con fines alimentarios desde tiempos prehistóricos (Lucey, 1998). En Aragón hay constancia oral de que algunas personas han comido las partes blandas de los bivalvos de río; pero, salvo alguna excepción poco común, más bien consiste en prácticas esporádicas, anecdóticas o experimentales que no han derivado ni en usos culinarios característicos ni en recetas gastronómicas tradicionales. Esto último es debido a que el cuerpo blando de estos bivalvos es demasiado basto, muy duro y tiene sabor a

lodo debido a que son organismos filtradores en un medio con materia térrea en suspensión. En ningún caso podemos concluir, al menos para el caso de *M. auricularia* en la cuenca del Ebro, que haya existido una sobreexplotación de esta especie debido a usos alimentarios.

De manera similar a la industria perlera, el nácar de las distintas especies de náyades ha sido un motivo más de explotación, bastante documentada en EEUU (Classen, 1994) y algo menos en Europa, donde se conoce la existencia histórica de la industria del nácar de *M. auricularia* para la confección de botones y mangos de cuchillos, sobre todo en el sur de Francia (Germain, 1931: 718-719; Haas, 1929a: 439) y en España en Sástago (Zaragoza) —una localidad ribereña de los meandros del curso medio del Ebro (Haas, 1916a: 36-41; Haas, 1929a: 439)—, entre otros lugares citados ocasionalmente pero sin profundizar en los aspectos bioculturales relacionados con esta especie. Además de la industria del nácar sastaguina, en Aragón se conoce también la existencia de usos ornamentales de concha

de *Margaritifera* (28) registrados en el yacimiento arqueológico del Eneolítico/Edad del Bronce de Moncín (Borja, Zaragoza) (Harrison *et al.*, 1994: 194-196). La industria del nácar podría ser un elemento justificatorio de la progresiva desaparición de *M. auricularia*, pero en realidad carecemos de estudios científicos que demuestren este extremo, como se expone más ampliamente en el punto 3.

2.2. El oficio de la cuchillería y la industria del nácar de *M. auricularia*

La fabricación de mangos de cuchillos y navajas con cachas de nácar de *M. auricularia* en Sástago (Zaragoza) constituye un registro único y peculiar de la existencia de una industria basada en la explotación histórica de esta especie, sobre la que probablemente no existe en toda Europa un caso tan interesante y excepcional factible de ser estudiado no sólo desde una

perspectiva histórica, sino también antropológica. La importancia de este estudio se incrementa considerablemente ante la ausencia de datos originales sobre la biología de esta especie desde 1917 hasta 1996, aunque hubiera algunas citas bibliográficas de su distribución y sistemática. A esto hay que sumar el actual peligro de extinción de *M. auricularia* y las consecuencias que conlleva su protección legal.

La cuchillería es el oficio de la fabricación de los cuchillos y otros objetos cortantes como navajas, puñales, tijeras, cortaplumas, etc. (Fig. 4). La confección de estos utensilios se remonta a épocas prehistóricas y alcanzó extraordinaria importancia durante la Edad Media y Moderna, siendo una actividad de producción puramente artesanal hasta la Revolución Industrial. En torno a la fabricación y uso de los cuchillos y navajas se suceden múltiples leyendas y episodios históricos de amor y odio que constituyen una parte impor-

(28) Esos restos fueron identificados como pertenecientes a *M. margaritifera*, una especie muy citada en la literatura científica; pero, a su vez, ese hallazgo se relacionó de manera confusa con la industria del nácar de *M. auricularia* registrada por Haas en 1915 y 1916 (Harrison *et al.*, 1994: 194). No disponemos de registro fósil o reciente (verificado) de *M. margaritifera* en la cuenca del Ebro, por lo que dada la abundancia histórica de *M. auricularia* para el área de estudio y sin haber revisado el material en cuestión, cabe suponer que se trata de restos de esta última.

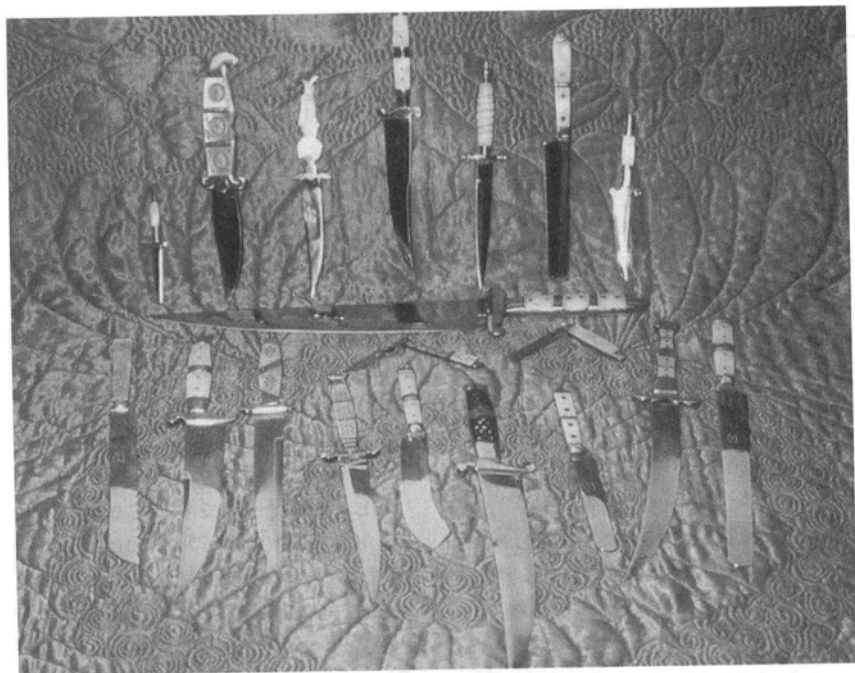


Fig. 4 Muestra de diferentes cuchillos y navajas sastaguinos con mango de nácar de *M. auricularia*. Foto: Archivo Eugenio Monesma, 1991; reproducción autorizada.

tante de la memoria colectiva de los pueblos. La diversidad de formas y materiales de los cuchillos es fruto de la creatividad de los artesanos, de los lugares de origen y de las épocas de fabricación (29).

La cuchillería fue un oficio elevado a arte y muy extendido en toda España entre los siglos XIII y XVIII, destacando los cu-

chillos y navajas fabricados en Toledo, Sevilla, Las Palmas de Gran Canaria, Albacete y Zaragoza, por citar unos pocos lugares. Por ejemplo, en esos siglos los cuchilleros de Zaragoza se constituían en corporaciones gremiales de artesanos y regían su oficio con sus propias ordenanzas (Falcón Pérez, 1977; Falcón Pérez, 1998; Redondo

(29) Para tener una visión global de la diversidad e importancia histórica de los cuchillos y navajas léase la entrada *cuchillo* de la *Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana* de Espasa-Calpe, tomo 16 (1913), pp. 912-919 y especialmente los trabajos de Ocete Rubio (1988) y Sánchez de Vivar (1991).

Veintemillas, 1982). Hacia finales del siglo XVI surge la navaja clásica española, cuya fabricación artesanal se generaliza en el siglo XVIII y decae en el XIX (Sánchez de Vivar, 1991: 44-77). La fabricación industrial de estos utensilios trajo consigo el encarecimiento de las piezas artesanales y esto provocó que a muchos cuchilleros no les compensara el esfuerzo de su trabajo, de manera que el esplendor de la cuchillería artesanal decae drásticamente en los siglos XIX y XX. En este sentido, también ha sido un factor histórico importante la regulación legal de las medidas y del comercio de los cuchillos y navajas debido a su consideración jurídica de *armas blancas* (Sánchez de Vivar, 1991: 77-94), cuya fabricación, tenencia y uso está actualmente regulada en España por el Real Decreto 137/1993, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Armas. No obstante, en España todavía quedaron algunas localidades especialmente destacadas por la fabricación de cuchi-

llos y navajas, como son Albacete y Sástago (Zaragoza); pero mientras en la primera todavía se mantiene su gran fama internacional, en la segunda es hoy en día un oficio perdido (Monesma, 1993).

El oficio tradicional de la cuchillería sastaguina está documentado o citado desde una perspectiva etnográfica e histórico-narrativa (Haas, 1916a y b; Haas, 1917a; Haas, 1929a: 439; Rubio, 1983; Zapater, 1982: 121; Sariñena Gracia, 1983: 15; Zapater, 1983; Zapater, 1986: 2286-2287; Marcuello Calvín, 1987: 147; Ocete Rubio, 1988: 118; Garín Sariñena, 1988: 26; Altaba, 1990: 281; Sánchez de Vivar, 1991: 88; Marcuello Calvín, 1992: 250; Andolz, 1992: 130; Monesma, 1993; Guillén y Ríos, 1994: 29); incluso disponemos de un documental en vídeo realizado en 1991 y editado en 1995 por el productor de cine etnográfico Eugenio Monesma (30). Además se ha dado a conocer a través de entrevistas periodísticas de prensa y radio (31). Buena

(30) El contenido de este vídeo, que ha sido transmitido en diversos medios de difusión públicos y privados, complementa audiovisualmente el trabajo escrito de Monesma (1993).

(31) Cabe destacar dos entrevistas radiofónicas al cuchillero Dionisio Liso Enfedaque (1912-1996) realizadas por Alberto Serrano Dolader en 1989 emitidas en Radio Nacional de España y una entrevista publicada por NAVARRO, J. 4/2/1990. «La saga de los Liso». *Los aragoneses*, 12 (Suplemento dominical de comarcas del diario *El día*, Año IX, n.º 2429), p. 20.

parte de los contenidos de estos trabajos han podido ser contrastados mediante diversas entrevistas personales realizadas a algunos cuchilleros de Sástago (32).

Aunque históricamente los pescadores y cuchilleros han confundido los ejemplares adultos del bivalvo *P. littoralis* con jóvenes de *M. auricularia* (Haas, 1916a: 40-41; Haas, 1916b: 42) porque en cierto modo son algo semejantes entre sí y fácilmente confundibles (Fig. 5), lo cierto es que la única especie de la que se extraía nácar para los mangos de los cuchillos era la segunda. En conjunto, estos trabajos etnográficos, histórico-narrativos y periodísticos no dan lugar a dudas sobre la identificación de la especie de bivalvo cuyo nácar se explotaba, incluso en uno de ellos se cita el nombre científico que te-

nía la especie hasta 1957 (Rubio, 1983). Sin embargo, no todas estas publicaciones ofrecen la misma información sobre la existencia de ejemplares vivos de *M. auricularia* y en algún caso se identifican erróneamente conchas de *A. cygnea* al atribuir las a la industria del nácar sastaguina (Marcuello Calvín, 1992: 251).

Exceptuando los estudios de Haas, cuando en estos trabajos se expone la fabricación de los cuchillos y navajas sastaguinos la información sobre la presencia de *M. auricularia* en el Ebro se limita generalmente a citar la existencia de conchas o nácar de esta especie, a modo de curiosidad; aunque en aquellos trabajos con un tratamiento más extenso y etnográfico de la cuchillería se menciona la existencia de bancos vivos de este bivalvo en los meandros (33).

(32) Las dos primeras entrevistas se mantuvieron con Dionisio Liso Enfedaque (7 y 9/12/1995) y a partir de entonces se procedió a recopilar la bibliografía sobre el tema. En 1998 se han realizado numerosas entrevistas con personas vinculadas a la cuchillería sastaguina antigua y reciente, especialmente con Víctor Sariñena Gracia y Román Sanz Garín respectivamente. Estas tres personas han sido los principales informantes acerca de la industria del nácar de *M. auricularia* en el presente estudio.

(33) Las referencias de la existencia de bancos o ejemplares vivos de *M. auricularia* en los meandros del curso medio del Ebro no fueron publicadas en revistas científicas de ámbito biológico, sino en una revista mensual de variedades (Rubio, 1983) y en un libro (Monesma, 1993: 280-284), y tienen por fuente principal el testimonio de Dionisio Liso Enfedaque. La importancia de estas citas no es tanto el hecho de que en realidad hubiera en esos años bancos vivos, pues no son datos comprobados empíricamente *in situ* y ya en 1990 se reconocía que apenas quedaban ejemplares vivos (Navarro, 4/2/1990: *Op. Cit.* nota n.º 31), sino más bien la constatación de que sí se llegaron a observar esos bancos con posterioridad a los estudios de Haas.

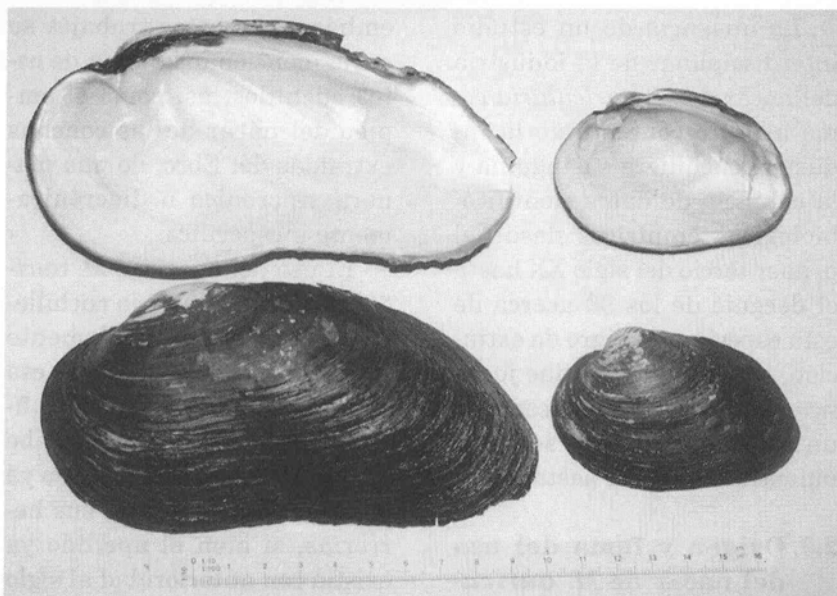


Fig. 5. Valvas de *M. auricularia* (a la izquierda) y de *P. littoralis* (a la derecha).
Foto: Ramón M. Álvarez Halcón, 1998.

Haas es el único autor que, por ser biólogo, describió con más detalle el proceso de captura y conservación de las náyades; pero apenas ofreció datos sobre el proceso de transformación del nácar, aspecto que es ampliamente documentado por Monesma (1993) con recursos audiovisuales.

En cualquier caso, las recientes citas etnográficas, histórico-narrativas y periodísticas de *M. auricularia* nunca han tenido un tratamiento científico-biológico que integrase la importancia ecológica de

esta especie en relación con su explotación por la industria cuchillera. En este sentido, conviene insistir que la industria del nácar de *M. auricularia* nunca dejó de ser en el siglo XX (hasta 1996) un aspecto concreto de la industria cuchillera sastaguina, siendo esta última la que en rigor se puede decir que era un oficio (artesano), mientras que el manufacturado del nácar sólo fue para los cuchilleros un uso más de materia prima, aunque muy apreciado en el comercio por su valor ornamental.

La ausencia de un estudio interdisciplinar de la industria del nácar de *M. auricularia* como aspecto concreto de la industria cuchillera sastaguina y la carencia de datos científico-biológicos empíricos desde el primer tercio del siglo XX hasta el decenio de los 90 acerca de esta especie en peligro de extinción, son dos razones que justifican la necesidad de acometer un estudio específico sobre la industria del nácar sastaguina.

2.3. Origen y fama del uso del nácar de *M. auricularia*

Ningún autor ofrece datos concretos y fiables documentalmente sobre el origen de la industria cuchillera sastaguina y aún menos sobre el uso del nácar de *M. auricularia*. El interés etnográfico y periodístico por la artesanía cuchillera sastaguina parece ser más bien reciente y parejo al auge que en Aragón, a finales de los años setenta del siglo XX, tuvieron los estudios descriptivos de numerosas actividades tradicionales en vías de desaparición. Sin

embargo, en estos trabajos se suele mencionar la fama de estos cuchillos, así como el empleo del nácar de las conchas extraídas del Ebro, de una manera sincrónica o diacrónicamente inespecífica.

El uso del nácar de *M. auricularia* en la industria cuchillera sastaguina probablemente se remonta a los inicios de esa cuchillería, cuyo origen es difícil de determinar pero se sabe que en el siglo XVIII los Liso ya fabricaban cuchillos en sus herrerías, si bien el apellido ya existía con anterioridad al siglo XVII (34). A diferencia de las corporaciones de cuchilleros de la Edad Media, los herreros de la familia Liso se especializaron en la fabricación de cuchillos y otros utensilios cortantes sin dejar de realizar trabajos de forja. En el programa de fiestas de Sástago de 1987 se reprodujo una noticia del programa de fiestas de 1954 en la que se da cuenta de la importancia de la industria cuchillera sastaguina de la que, según se dice, «sus orígenes datan del siglo XVII» y adquirió su máximo desarrollo «a mediados de los siglos XVIII

(34) El apellido Liso figura documentalmente al menos desde el siglo XVII en los registros de bautismos, matrimonios y muertes de los libros parroquiales de la Iglesia de Sástago.

al XIX», dando fama a Sástago con el sobrenombre de «Pueblo de los Cuchillos», de ahí que los sastaguinos también fueran conocidos con el nombre de «cuchilleros» Andolz (1992: 130).

En esa misma noticia del programa de 1954 se citan los nombres de los cuchilleros de la familia Liso que hubo en los siglos XVIII al XX, pero no fueron los únicos. Entre finales del siglo XIX y principios del XX el apellido Estrada, desligado de los Liso por la línea materna de la familia, también está vinculado a la tradición cuchillera sastaguina (35). En 1898 había censados tres talleres de cuchillería en Sástago que correspondían a Dionisio Liso Morer (1859-1938), Dámaso Liso Morer (1847-1917) y Antonio Estrada García (1835-1908), situados en la calle Mayor n.º 62, n.º 55 y n.º 67 respectivamente (36). Durante la segunda mitad del siglo XX el único taller que permaneció abierto fue el de Dionisio Liso Enfedaque (1912-1996) en la calle Carmen n.º 9,

como continuación de la actividad de su padre, Saturnino Liso Minguillón (1886-1969). Dionisio Liso Enfedaque fue el último cuchillero de la tradición sastaguina, siendo Vicente Máñez Morales su principal empleado, y también colaboraron con él Orencio Híjar Enfedaque (ya fallecido) y Víctor Sariñena Gracia, entre otros.

Si el origen concreto de la industria cuchillera sastaguina y el inicio del uso del nácar de *M. auricularia* son todavía inciertos, no menos difícil es determinar con seguridad por qué y cuándo se produce la fama que se atribuye a los cuchillos sastaguinos. Según se relata en el programa de fiestas de 1954 ya citado, dicha fama fue «*bien ganada por la calidad y resistencia de sus hojas, sus mangos, finamente artesonados, de concha e infinidad de clavos de un tipismo inconfundible*». Sin embargo, con otros materiales también tenían gran valor estos cuchillos pues al fin y al cabo su proceso de elaboración ar-

(35) Obviamente, para la familia Liso siempre ha sido un merecido orgullo que su apellido fuera el único o el más vinculado a la tradición cuchillera sastaguina, pero Dionisio Liso Enfedaque reconocía que también aparecieron otros cuchilleros cuyos apellidos no eran Liso aunque descendían de esta familia por línea genealógica materna, según expone Navarro (4/2/1990): *Op. Cit.* nota n.º 31.

(36) *Boletín Oficial de la Provincia de Zaragoza*, Año LXV, n.º 17 (20/1898), p. 122.

tesanal era el mismo y sólo variaba el manufacturado de la materia prima que se utilizaba para adornar el mango.

Sin duda la fama del cuchillo sastaguino fue debida a la vistosidad de los mangos por el brillo especial que adquiere el nácar pulido de *M. auricularia*, algo que no se conseguía ni con la nacarina o sustancia artificial imitadora del nácar que también fue utilizada desde 1947 en otros cuchillos sastaguinos menos artísticos (Guillén y Ríos, 1994: 29). Mientras que los mangos de la mayoría de los cuchillos de cocina, de caza o de labores ganaderas se hacían con materiales poco decorativos, aquellos mangos destinados a cuchillos de mesa para cuberterías, navajas decorativas, abrecartas o puñalitos de regalo se solían hacer de nácar de *M. auricularia*. Lo que probablemente comenzó siendo un elemento decorativo de uso local, hacia el siglo XIX se debió extender a las poblaciones más próximas y, con el tiempo, se convirtió en un objeto muy apreciado por coleccionistas de

artículos artísticos y museos, llegando así hasta «*varias naciones europeas y sudamericanas*» y al «*Museo de El Louvre de París*» según se cita en el programa de fiestas de 1954 sin especificar desde cuándo.

Sin embargo, hay razones para pensar que esta fama de la cuchillería sastaguina y el uso del nácar de *M. auricularia* para los mangos de cuchillos y navajas no llegó a su cenit hasta el siglo XX. Por un lado, el carácter familiar y no industrial de la cuchillería sastaguina junto con su ubicación en una localidad que a mediados del siglo XIX tenía sólo 340 casas (37), en los censos de 1910 y 1920 tenía 3087 y 3059 habitantes respectivamente (38) y a finales del XX ha pasado de los 1803 que cita Zapater (1986: 2284) a los 1510 actuales, indica que la fabricación de estos utensilios tenía una función más práctica para los sastaguinos que específicamente ornamental, aunque se hicieran ocasionalmente cuchillos con fines decorativos o de regalo. Aparte de los habitantes de la

(37) Entrada *Sástago* de Madoz (1849, tomo 13: 878).

(38) Entrada *Sástago* de la *Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana* de Espasa-Calpe, tomo 54 (1964), p. 676.

zona de influencia de Sástago, la existencia de estos cuchillos con mango de nácar de *M. auricularia* no debía ser desconocida para algunos zaragozanos y aragoneses en el siglo XIX y principios del XX, pero sin embargo no fue citada en la enciclopedia editada por Espasa-Calpe donde se daba cuenta de numerosas localidades cuchilleras y tipos de cuchillos (39).

La fama del cuchillo sastaguino con mango de nácar de *M. auricularia* seguramente se extendió a raíz de los trabajos de Haas (1916b; 1917a) y a la mejora en las comunicaciones viales que facilitó el comercio y el turismo. Entre los factores que contribuyeron a dar fama a este tipo de cuchillo local fue la muestra que presentó Dionisio Liso Enfedaque en la I Exposición Internacional de Artesanía, celebrada en Madrid en mayo de 1953, en la que tres de sus cuchillos obtuvieron un premio (Rubio, 1983) «*causando admiración, la belleza y pulcritud de sus trabajos, obte-*

niendo variados y valiosos galardones que prueban, una vez más, la perfección de esta industria, orgullo de Sástago», según se dice en el programa de fiestas de 1954. Muchos particulares tienen en sus domicilios cuberterías con mango de nácar de *M. auricularia* (Fig. 6) y esto también ha permitido aumentar la fama de la cuchillería sastaguina. Los trabajos etnográficos, histórico-narrativos y periodísticos ya citados, realizados en los tres últimos decenios, contribuyeron decisivamente a popularizar la fama de estos cuchillos e incluso en 1979 se llegó a editar (40) una baraja española con motivos aragoneses con los 12 naipes de espadas representados por cuchillos sastaguinos (Fig. 7).

A finales del siglo XX, la tradición cuchillera sastaguina mantenida por los Liso de generación en generación es ya un oficio perdido más, pero no por la escasez de conchas de *M. auricularia*, sino por falta de continuación familiar. No obs-

(39) No se citan los cuchillos sastaguinos ni en la entrada de *Sástago* ni en la de *cuchillo* de la *Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana* de Espasa-Calpe, tomo 54 (1964), pp. 676-679, y tomo 16 (1913), pp. 912-919, respectivamente.

(40) La baraja en cuestión fue editada en 1979 por la Caja de Ahorros de Zaragoza, Aragón y Rioja, actual Ibercaja, y muchos aragoneses todavía la conservan o recuerdan, pues fue regalada para los clientes de dicha caja de ahorros.

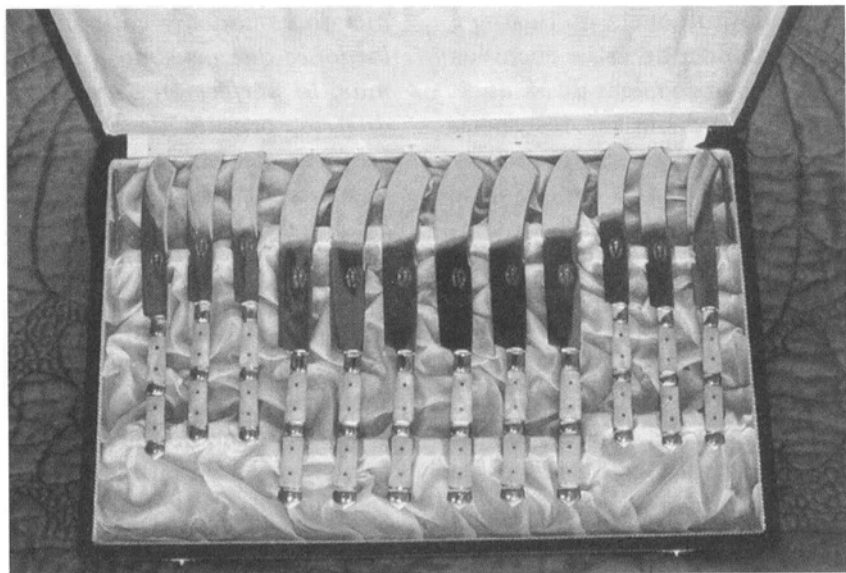


Fig. 6. Cubertería sastaguina con mangos de nácar de *M. auricularia*
Foto: Archivo Eugenio Monesma, 1991; reproducción autorizada.

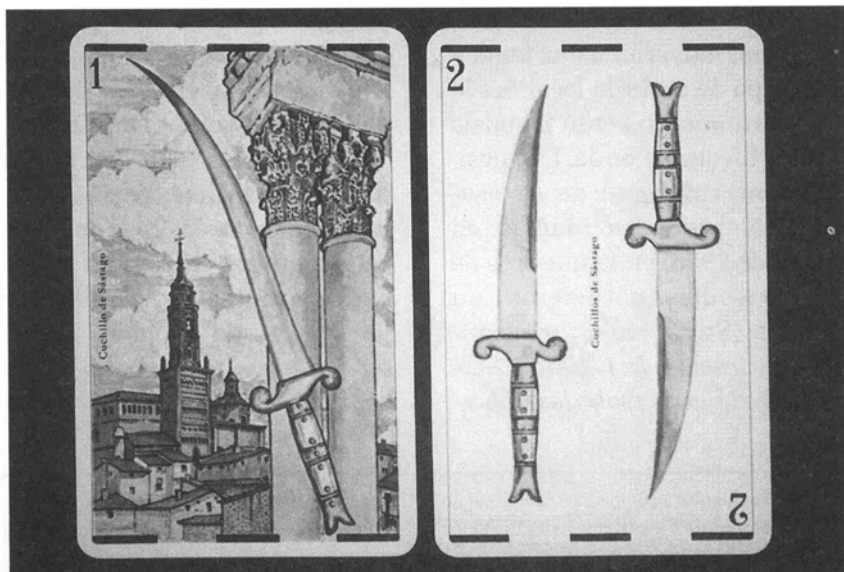


Fig. 7. Naipes de baraja aragonesa con representación de cuchillos sastaguinos con mango de nácar de *M. auricularia*. Foto: Ramón M. Álvarez Halcón, 1998.

tante, en los dos últimos decenios también ha sido practicada como afición por Román Sanz Garín, un joven sastaguino no vinculado con la tradición familiar de los Liso, pero que tenía por modelo la labor artesanal realizada en el taller donde Dionisio Liso Enfedaque y Vicente Máñez Morales fabricaban los cuchillos. Ya sea por cuchilleros vinculados al taller de los Liso o por aficionados a seguir el ejemplo de esta tradición, y al margen de consideraciones sobre la calidad artesanal de los utensilios fabricados por unos y otros, lo cierto es que hasta 1998 se continúa confeccionando cuchillos en Sástago, algunos de ellos con cachas de nácar de *M. auricularia* al menos hasta que se divulgó públicamente la noticia de su protección legal.

2.4. El nombre común de *M. auricularia*

Antes de pasar a la descripción de la obtención y transformación del nácar de *M. auricularia* conviene discutir el nombre común de este bivalvo. Lejos de ser un aspecto baladí, el análisis lingüístico de los nombres comunes de esta espe-

cie resulta interesante para biólogos y antropólogos. Aunque pueda parecer sorprendente, *M. auricularia* tiene actualmente un sólo nombre científico y una diversidad de nombres comunes dados por los científicos, la Administración y los habitantes de poblaciones ribereñas del Ebro o del Canal Imperial de Aragón. Como se ha indicado en el punto 1.1, la determinación del nombre científico de esta especie ya ocasionó históricamente algunos problemas nomenclatoriales que se lograron solucionar a mediados del siglo XX, pero en nuestros días es el nombre común el motivo de discusión o por lo menos de análisis.

Obviamente, no todas las especies de organismos tienen o deben tener un nombre común específico en el lenguaje natural de cada hablante, ya sea académicamente normalizado o coloquial; para eso existe la nomenclatura científica. Tampoco es un requisito obligado fijar arbitrariamente un nombre común para una especie determinada, si no lo tiene en realidad, cuando los científicos consideran necesario proponer a la Administración o a las entidades conservacionistas su cataloga-

ción por estar amenazada. No obstante, ya sea por saber cómo se reconoce una especie concreta en la sociedad, por facilitar su divulgación con un lenguaje no estrictamente científico o por no recurrir siempre al nombre científico cuando se cita dicha especie en informes y otros documentos, lo cierto es que conviene tener claro cuáles son sus nombres comunes (41). En ocasiones se emplean expresiones poco afortunadas porque inducen a confusión o a interpretaciones erróneas. El nombre común de *M. auricularia* se encuentra en la circunstancia anteriormente citada a tenor de la información revisada, razón por la cual se ha preferido emplear con más frecuencia el nombre científico de este bivalvo en el presente trabajo.

Si por nombre común de una especie, en lengua española, debemos entender aquel vocablo ordinario, vulgar, frecuente y muy sabido o también el más corriente, recibido y admitido

de todos o de la mayor parte, justo sería reconocer que debemos pensar en los habitantes de Sástago, pues han sido ellos los que se han visto en la necesidad de nombrar comúnmente a *M. auricularia*, incluso antes que los propios científicos. En Sástago denominan a *M. auricularia* con la expresión *concha de río*, y en un área más amplia que abarca la zona de los meandros del curso medio del Ebro aguas arriba de Mequinenza o Caspe hasta Quinto de Ebro se le denomina también con el vocablo más específico de *pechincha* (42), que significa concha voluminosa. Los nombres de *concha de río* y *pechincha* fueron documentados explícitamente por Haas (1916a: 44) con motivo de su estancia en diversas poblaciones de los meandros del curso medio del Ebro, especialmente en Sástago, y podemos confirmar empíricamente que ambos nombres se siguen empleando en esa zona geográfica de Aragón, incluso el

(41) De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 6 del Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas incluirá para cada especie catalogada su denominación científica y sus nombres vulgares.

(42) No confundir con el nombre común de *pechina*, muy similar, que se emplea para designar la concha de los peregrinos jacobeos o *vieira*. El nombre de *pechincha* pudiera tener alguna relación con la ruta del Ebro del Camino de Santiago, pero ni se ha confirmado este extremo ni se ha podido documentar que los peregrinos de esta ruta utilizaran las valvas de *M. auricularia* al modo que se emplea las de los bivalvos marinos *Pecten maximus* y *Pecten jacobaeus*.

de *pechincha* figura en el vocabulario aragonés (Martínez Ruiz, 1997: 304).

Otro nombre común empleado en Zaragoza a principios del siglo XX para designar a *M. auricularia* es el propio de la lengua española para los bivalvos de agua dulce, a saber, *almeja de río* (Haas, 1916a: 44). El nombre común de los bivalvos de aguas continentales, de acuerdo con el *Diccionario de la Lengua Española*, no es ni *ostra* (cuya forma difiere bastante de la que presenta la almeja) ni *mejillón* (anglicismo o galicismo y bivalvo cuya sujeción a las rocas marinas no tiene nada que ver con las especies habituales del río Ebro), sino *almeja de río*. Para el caso de *M. auricularia*, hay cierta preferencia por usar el nombre de *mejillón* (Martínez Ruiz, 1997: 619) por su forma alargada y el color negro del periostraco, pero en los últimos años se ha popularizado el nombre de *ostra*, por el gran grosor de la concha (hasta 1 cm. en determinadas partes) y su coloración blanca interna. Actualmente no existe en el uso común o coloquial del idioma español ningún criterio claro cuando alguien se refiere a los bivalvos de agua dulce distin-

guiendo entre *almejas*, *ostras* y *mejillones*, incluso hay quien llega a diferenciar con esos nombres comunes al menos tres de las cuatro especies de unionoideos citados en el punto 1.1.

A su vez, hay quien emplea indistintamente esos tres nombres comunes para designar a *M. auricularia*. Con motivo del reciente interés científico y divulgativo que ha tenido *M. auricularia* se tiene tendencia a designarla con un nombre común (cualquiera que éste sea: —*almeja*, *ostra* o *mejillón*—) que podría emplearse también para nombrar a *P. littoralis*, *U. elongatulus* o *A. cygnea*. En este sentido, *M. auricularia* se ha convertido en una *especie estandarte* (Granado Lorenzo, 1988: 411) entre los bivalvos de aguas continentales del Ebro en los ámbitos científico-naturalísticos, periodístico-divulgativos y la propia Administración, al menos en Aragón, con el consiguiente perjuicio para las otras especies de bivalvos de agua dulce por falta de concienciación ambiental.

Un nombre común que sí resulta ser específico de *M. auricularia* es el de *margaritona*, especialmente en Sástago. Algunos autores han populariza-

do en sus publicaciones el nombre de *margaritona* para designar a *M. auricularia* (Rubio, 1983; Monesma, 1993: 280 y 284) como consecuencia de los reportajes que realizaron sobre el oficio de la cuchillería sastaguina. Sin duda, fue Dionisio Liso Enfedaque quien contribuyó a divulgar dicho vocablo en las entrevistas que le hicieron en los tres últimos decenios, lo que motivó su inclusión en la recopilación de vocabulario aragonés realizada por Martínez Ruiz (1997: 64).

El origen de este nombre común y de su especificidad para designar a *M. auricularia* proviene sin lugar a dudas del antiguo género del nombre científico que, como se ha explicado en el punto 1.1, tenía *Margaritifera auricularia* hasta 1957, a saber: *Margaritana auricularia*. Resulta revelador que el malacólogo alemán Haas estuviera en Sástago en los veranos de 1915 y 1916, conviviendo di-

rectamente con cuchilleros, pescadores y sastaguinos en general, y que afortunadamente se interesara por los nombres comunes que se le daban en aquellos años a *M. auricularia*, citados anteriormente, sin que entre ellos figurase el de *margaritona* (43). Otro dato determinante para esclarecer el origen de este vocablo es que Dionisio Liso Enfedaque nos haya transmitido que su abuelo, Dionisio Liso Morer, llegó a conocer personalmente al malacólogo Haas (44). Indudablemente, Haas divulgó entre los habitantes de Sástago, y particularmente a los cuchilleros, el nombre científico que entonces tenía *M. auricularia*, algo que no es de extrañar por tratarse de un bivalvo cuya mención debía ser muy habitual entonces. En cualquier caso, el nombre de *margaritana* era ya en 1916 de uso común en el idioma español, pero referido sobre todo a *M. margaritifera* (45).

(43) De haberse usado ya el nombre de *margaritona* cuando Haas llegó a Sástago, probablemente el propio Haas habría sido el primer sorprendido por ello y no habría dudado en investigar el origen de su uso común.

(44) Este dato fue recogido por Navarro (4/2/1990): *Op. cit.* nota n.º 31, y confirmado en 1995 en una entrevista personal con Dionisio Liso Enfedaque, en la que pude comprobar que éste no solo llamaba a *M. auricularia* con el nombre de *margaritona*, sino también con el de *margaritana*, esto es, el mismo nombre (vulgarizado) del género antiguo (*Margaritana*).

(45) Léase la entrada *margaritana* de la *Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana* de Espasa-Calpe, tomo 32 (1916), p. 1496.

El hoy ya antiguo género *Margaritana*, convertido a partir de 1915 en nombre común por los habitantes de Sástago con la terminación *-ona*, que es un sufijo aumentativo femenino, pasó al argot habitual de los conocedores de este bivalvo y de ahí al vocabulario aragonés. La etimología de *margaritona*, relativa a la producción natural de perlas, no tiene una relación directa con el significado que le dan los sastaguinos, pues realmente no es más que un latinismo moderno extrapolado del argot científico. Sin embargo, el nombre común *margaritona* no ha trascendido fuera de Aragón, por lo que su uso no corresponde hasta el momento a la lengua española normalizada. En otros lugares de Aragón llaman a *M. auricularia* con el nombre de *molusco*.

En el ámbito de la Administración se suele usar los nombres comunes de las especies incluyéndolos por ejemplo en los catálogos de especies amenazadas junto al nombre científico. Curiosamente, tampoco hubo unanimidad entre los

científicos y la Administración para fijar un nombre común para *M. auricularia*. En los catálogos de especies amenazadas de la IUCN-The World Conservation Union publicados desde 1983 (citados en el punto 1.3), figura el nombre común de *Spengler's Freshwater Mussel* para *M. auricularia* (Wells *et al.*, 1983: xxvii), que significa *almeja de río de Spengler*, siendo Spengler el científico fundador de la especie en cuestión.

En el idioma catalán se ha preferido emplear el nombre de *náyade*, que también recogen algunos diccionarios de español, y es usado por algunos científicos junto con el nombre científico de la especie en referencia a la forma de oreja que posee la concha de *M. auricularia*, fijando el nombre común de *nàiyade auriculada* (46). La mayoría de los autores se limitan a indicar el nombre científico de esta especie, aunque algunos se refieren a ella con el nombre común de *almeja de río perlífera*, en inglés *Freshwater Pearl Mussel* (47), probablemente por

(46) Ordre de 23 de novembre de 1994 (DOGC n.º 1980, de 02/12/1994, p. 7806).

(47) No confundir con la expresión *Freshwater Pearly Mussel*, que en español significa *almeja de río nacarada*, por el color.

falta de precisión al distinguir entre *M. auricularia* y el bivalvo del mismo género que realmente se puede considerar perlífero en Europa, a saber, *M. margaritifera*; e incluso se llega a denominar a todos los margaritiféridos con el nombre de *freshwater pearl mussels* (Ziuganov *et al.*, 1994).

Como quiera que sea, algunos científicos españoles han considerado más adecuado traducir al español el término *Freshwater Pearl Mussel* en lugar de *Spengler's Freshwater Mussel*, fijando un nombre común de *M. auricularia* mal traducido a nuestro idioma por su literalidad: en primer lugar *perla de agua dulce* y en segundo lugar *ostra de agua dulce* (Rosas *et al.*, 1992: 33); pero, curiosamente, son esos mismos nombres comunes los que, en orden invertido, han hecho figurar para *M. margaritifera* (Rosas *et al.*, 1992: 36). Estas dos expresiones han sido empleadas posteriormente en la transposición española de la Directiva 92/43/CEE, figurando el de *perla de agua dulce* (Ane-

xo IV) para *M. auricularia* (48) y el de *perla de río* (Anexo II) y *perla de agua dulce* (Anexo V) para *M. margaritifera* (49). Además de mezclar los nombres comunes de ambas especies, en esta disposición se hace también una distinción entre *río y agua dulce*, de la que se desconoce su utilidad.

Continuando con la confusión en torno al nombre común de ambas especies, en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón figura el nombre común de *ostra de agua dulce* para *M. auricularia* (50); pero la catalogación en la categoría de *en peligro de extinción* de esta especie en el ámbito estatal (51), lejos de contribuir a aclarar su nombre común fijó el de *perla de río*, denominación ahora habitual para los biólogos del MNCN. Probablemente pueda tener cierto sentido metafórico el uso de *perla de río* para *M. auricularia* si se tiene el propósito de destacar su importancia ecológica, escasez o belleza, pero no parece muy aconsejable continuar llamando así a *M. auricularia* si tene-

(48) Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre (BOE n.º 310, de 28/12/1995, p. 37330).

(49) *Ibid.* p. 37320 y p. 37332, respectivamente.

(50) Decreto 49/1995, de 28 de marzo (BOA n.º 42, de 07/04/1995, p. 1275).

(51) Orden de 29 de agosto de 1996 (BOE n.º 217, fascículo 1.º, de 7/9/1996, p. 27246).

mos en cuenta que ésta no produce perlas más que esporádicamente (52) y que ese nombre común está mal traducido, siendo en realidad más propio de otra especie que sí produce perlas (*M. margaritifera*) con cierta regularidad estadística (1/27000), por lo que se corre el riesgo de dar ideas para la explotación de una especie (*M. auricularia*) que no produce perlas con esa regularidad.

En definitiva, no hay un criterio claro para fijar el nombre común de *M. auricularia* y las denominaciones que se han dado, además de ocasionar confusión con *M. margaritifera*, o bien recuerdan la explotación de unas perlas que no tiene (*perla de río*) o se asocia a su explotación en la industria del nácar sastaguina (*margaritona*). Los nombres de *margaritona* y *pechincha* siguen usándose en la zona de los meandros del curso medio del Ebro para

designar a *M. auricularia*, mientras que la expresión de *perla de río* es el nombre común de esta especie según el Ministerio de Medio Ambiente español. Por norma general, la comunidad científica no debería validar los nombres comunes de especies que hagan referencia a su explotación, especialmente si se trata de una especie amenazada. En este sentido, el nombre de *náyade auriculada* parece ser el más indicado por destacar su papel de biodepurador de las aguas continentales y por evitar confusiones con otras especies de bivalvos de agua dulce; pero de momento es la expresión menos popularizada.

2.5. La obtención y transformación del nácar de *M. auricularia*

La explotación del nácar de *M. auricularia* para la indus-

(52) En general, casi todos los moluscos testáceos acuáticos tienen la posibilidad de producir nódulos irregulares de carbonato cálcico con mayor o menor probabilidad en función de sus características biológicas, pero no todos forman auténticas perlas ni todas éstas tienen el mismo valor comercial. Para el caso de *M. auricularia* se sabe que Saturnino Liso Minguillón, padre de Dionisio Liso Enfedaque, logró sacar una perla «del tamaño de un garbanzo» pequeño (Rubio, 1983) que «llevaron a un joyero que les dijo: "Qué sí, que era una perla, pero que no era fina"» (Navarro, 4/2/1990, *Op. Cit.* nota n.º 31), sino de mala calidad. También se ha podido recoger alguna información más que confirma el hallazgo muy esporádico de alguna perla de *M. auricularia* en Caspe (Zaragoza); pero téngase en cuenta que en Sástago se abrieron millares de ejemplares a lo largo de varios siglos y nunca ha existido una industria perlera como sí ocurrió en Europa con la especie *M. margaritifera*.

tria cuchillera sastaguina constituye en sí misma un industria más. El empleo del nácar de *M. auricularia* sólo obedece al hecho de que esta materia prima adquirió gran demanda y fama por su valor ornamental frente a otros materiales menos decorativos como madera de carrasca o hueso y asta de diversos animales. En el caso de la cuchillería sastaguina y de la explotación del nácar no hay que confundir la expresión *industria del nácar*, empleada para designar el conjunto de operaciones materiales ejecutadas para la obtención y transformación del nácar, con un uso del nácar *en cantidades industriales* como materia prima fundamental, que no se llegó a producir en Sástago como al parecer sí ocurrió en otros lugares de Europa con la explotación de las perlas de *M. margaritifera*. La industria del nácar en Sástago es un aspecto muy concreto de la tradición cuchillera de este lugar, que fue siempre de tipo artesanal y sólo en los últimos tiempos se introdujo alguna maquinaria sencilla para facilitar el duro trabajo del cuchillero (Rubio, 1983). Además, los cuchillos sastaguinos con mango de nácar se realiza-

ban generalmente por encargo, sin que fuera una producción sistemática.

Los cuchilleros se abastecían del nácar del bivalvo *M. auricularia* que o bien le suministraban ciertos pescadores o bien pescaban ellos mismos. En realidad, cualquier persona que capturaba conchas de esta especie podía vendérselas a los cuchilleros, pero sólo los pescadores expertos sabían encontrar cantidades suficientes para hacer medianamente rentable ese trabajo. Gracias a los estudios de Haas podemos saber que en 1915 los cuchilleros compraban las conchas a 15 pesetas la arroba (Haas, 1916b: 42), contando la arroba aragonesa con un peso equivalente a unos 12,5 kg. La forma habitual de capturarlas era buceando en las pozas del río cuando debido a las crecidas no se encontraban tan fácilmente los bancos de bivalvos a menos profundidad.

Los cuchilleros preferían el nácar de los ejemplares recién capturados en el río, dado que las conchas encontradas ya vacías no solían guardar las condiciones óptimas para su transformación en cachas de mangos de cuchillos o navajas, de manera que las partes blandas

eran inmediatamente extraídas de las conchas y éstas cuidadosamente limpiadas (Haas, 1917b: 75). Como había años de escasez de ejemplares debido a las dificultades para capturarlos cuando el caudal del río no lo permitía, los cuchilleros recurrían a dos métodos de conservación del nácar: a) se guardaban las valvas sueltas en tinajas con agua, para emplear el nácar a corto plazo; b) se conservaban las valvas sueltas y colocadas con el interior nacarado hacia abajo entre capas de arena húmeda introducidas bajo tierra en un hoyo, para emplear el nácar a medio o largo plazo, hasta unos 40 años según Haas (1917b: 75).

Los cuchillos están formados por dos partes principales: la hoja y el mango, y puede ser de una pieza o terminar la hoja por una espiga sujeta al mango. La fabricación artesanal o semiartesanal de un cuchillo o navaja es una tarea ardua y laboriosa cuyos momentos más especiales son el «forjado» o «recocido», el «temple», el «afilado»

y el «montaje del mango» (53). La singularidad del cuchillo sastaguino consiste en la peculiar manera de realizar el temple del acero que tenían los cuchilleros de la tradición sastaguina en su hoja curva y en la forma de la cruceta, pieza que une la hoja con el mango, con los brazos curvados en sentidos opuestos y muy aplanados, de alpaca o latón; siendo con el tiempo identificados por cada cuchillero mediante un sello con su nombre en la hoja del cuchillo (iniciales, nombre, apellido, etc.). La diversidad de materiales para confeccionar el cuerpo del mango y la variedad de estilos y tamaños dependían de la creatividad de los artesanos, por lo que el empleo del nácar no es en realidad un elemento totalmente imprescindible para caracterizar la industria cuchillera sastaguina.

En el proceso de fabricación de los mangos de nácar (Rubio, 1983; Monesma, 1993: 284), los cuchilleros cortaban cada valva con sierra o a golpe de martillo con sumo cuidado (Fig. 8).

(53) Los detalles de la fabricación artesanal y a máquina de un cuchillo o navaja pueden consultarse en Sánchez de Vivar (1991: 103-111), Ocete Rubio (1988: 114-140) y la entrada *cuchillería* de la *Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana* de Espasa-Calpe, tomo 16 (1913), pp. 910-912. La fabricación de un cuchillo sastaguino está perfectamente descrita e ilustrada por Monesma (1993).

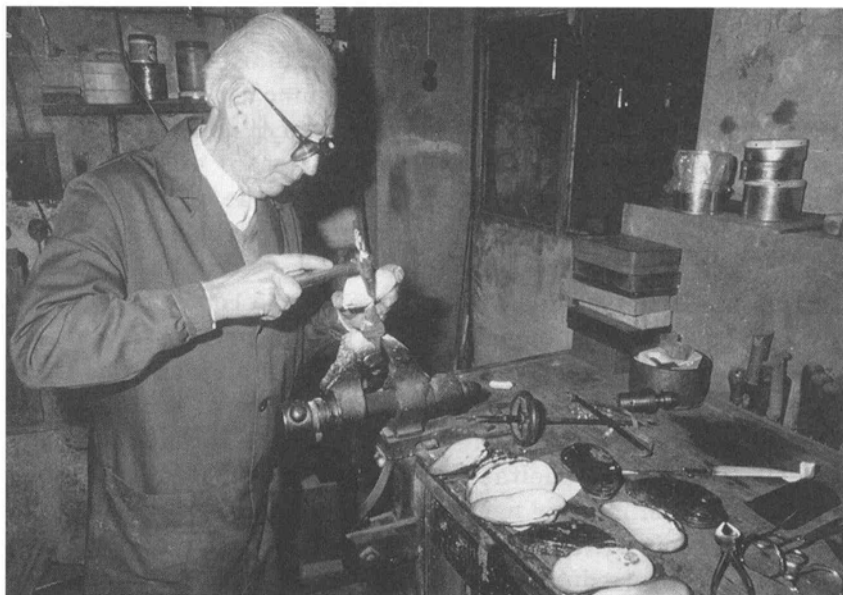


Fig. 8. Dionisio Liso Enfedaque (1912-1996) cortando a golpe de martillo una valva de *M. auricularia*. Foto: Archivo Eugenio Monesma, 1991; reproducción autorizada.

Se aprovechaban las zonas más gruesas de la valva, que corresponden al centro superior y a la parte próxima al borde anterior, obteniendo así entre dos y tres piezas de nácar por cada valva. El resto del nácar podía servir para confeccionar botones o cachas para puñalitos de regalo. Las piezas de nácar se pulían con la piedra de agua (Fig. 9) y se esmerilaban, manteniéndolas siempre húmedas, hasta alcanzar la medida rectangular necesaria para el espacio previsto en el mango (Fig. 10). El brillo final



Fig. 9. El cuchillero de Sástago pule las piezas de nácar de *M. auricularia* en la piedra de agua. Foto: Archivo Eugenio Monesma, 1991; reproducción autorizada.

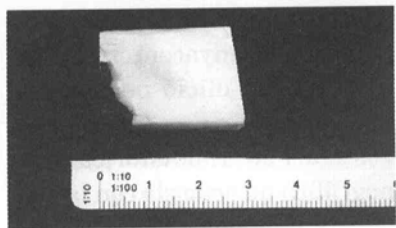


Fig. 10. Detalle de una cacha de nácar de *M. auricularia* (material cedido por Eugenio Monesma). Foto: Ramón M. Álvarez Halcón, 1998.

del nácar de las cachas se obtenía con un cepillo giratorio. Las cachas de nácar eran enca-

jadas entre los viruelos del mango, sujetadas con pequeños clavos (de plata, alpaca o latón), remachadas con precisión mediante una prensa y ajustadas con una lima (Fig. 11). Cada mango llegaba a tener entre dos y cuatro cachas de nácar por un lado del mango (Fig. 12), de manera que para la fabricación de un cuchillo con mango de nácar era necesario emplear dos o tres valvas como mínimo.

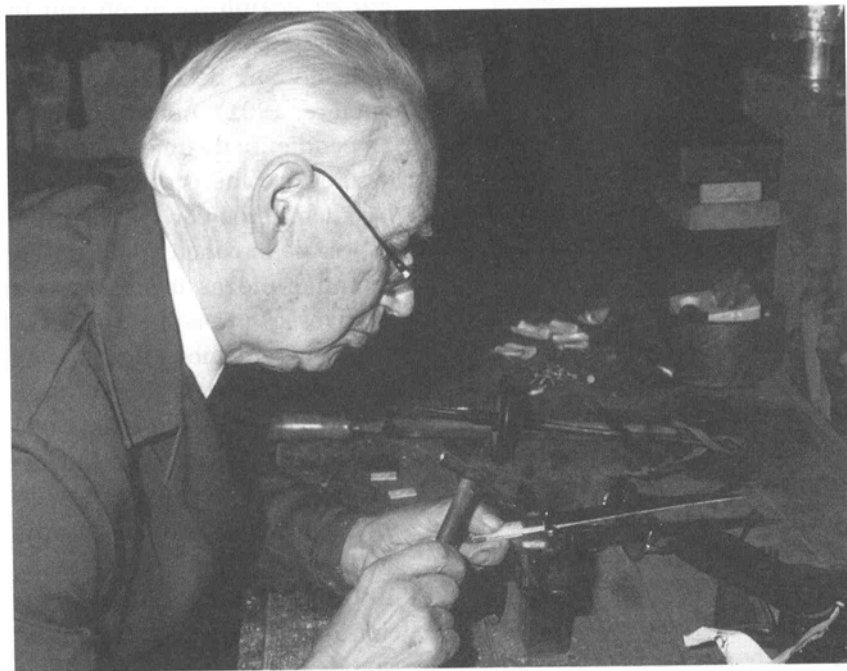


Fig. 11. El cuchillero de Sástago coloca una cacha de nácar de *M. auricularia* en el mango de un cuchillo. Foto: Archivo Eugenio Monesma, 1991; reproducción autorizada.

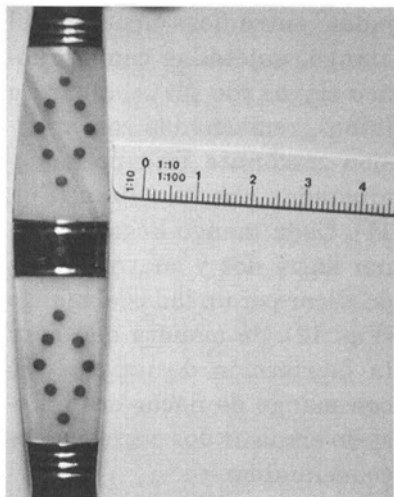


Fig. 12. Detalle de un mango con cachas de nácar de *M. auricularia* fabricado por Román Sanz Garín. Foto: Ramón M. Álvarez Halcón, 1998.

2.6. Líneas de investigación abiertas en historia y antropología de la industria del nácar

Nuestro conocimiento actual de la industria del nácar de *M. auricularia* es suficiente para explicar la presencia viva de esta especie a lo largo del siglo XX y confirmar que su nácar se ha estado usando continuamente para la confección de los mangos de cuchillos y navajas sastaguinos. Sin embargo, queda por saber el origen de esta industria del nácar y su evolución como parte de la indus-

tria cuchillera de Sástago o de poblaciones adyacentes. Al tratarse de un oficio perdido, es preciso seguir una línea de investigación etnohistórica y etnográfica de acuerdo con la propuesta metodológica de Murcia Suárez (1997: 362-371) para el análisis de la tecnología y la cultura material de oficios desaparecidos recientemente. En este sentido, sería conveniente comparar entre sí las industrias del nácar de *M. auricularia* pasadas y recientes, así como su posible relación con la industria perlera, especialmente la del sur de Francia (Bonnemère, 1901). Asimismo, queda pendiente de un estudio más exhaustivo las preferencias de los cuchilleros por las distintas partes de la concha para determinadas piezas ornamentales de diversos utensilios y objetos.

En los últimos años se está investigando y divulgando en Aragón la probable existencia de una ruta jacobea por la ribera del Ebro que actualmente está pendiente de un estudio sistemático (Monlleó i Galcerà, 1997), una línea de investigación que podría facilitar algún tipo de dato sobre la existencia histórica de la industria del nácar de *M. auricularia* en la

cuenca del Ebro. También sería conveniente investigar con detenimiento las posibles relaciones que pudieron existir entre los monjes cistercienses del Monasterio de Nuestra Señora de Rueda y la industria cuchillera sastaguina (Sariñena Gracia, 1983: 15), así como sus relaciones históricas con el señorío de Sástago (Garín Sariñena, 1988: 26), por si se pudiera aportar algún documento histórico sobre la industria del nácar de *M. auricularia*.

Por otro lado, con motivo de la construcción de un local en la calle Mayor enfrente de la iglesia de Sástago, en 1978 se encontró en un sombrío corral un pozo de aproximadamente un metro cúbico de volumen que contenía valvas de ejemplares adultos de *M. auricularia* cubiertas de tierra, de la misma forma descrita por Haas (1917b: 75). Las conchas tenían el nácar tan endurecido que Dionisio Liso Enfedaque no pudo utilizarlas para los mangos de sus cuchillos. Posteriormente, estos restos se depositaron en un vertedero de escombros,

permaneciendo cerca de 20 años al descubierto en un terreno muy removido (Fig. 13). La existencia de estos restos de *M. auricularia* se ha puesto en conocimiento del Servicio de Medio Silvestre de la Dirección General del Medio Natural de la DGA (54).

Una de las líneas abiertas en el estudio de la industria del nácar es el esclarecimiento del origen histórico de este hallazgo. Actualmente se trabaja en la hipótesis de que las conchas las enterrara probablemente un antiguo cuchillero o familiar de apellido Estrada, puesto que en el solar donde se encontraron estas conchas se ubicaba en 1898 una tienda de aceite, vinagre y jabón propiedad de Fermina Estrada Albacar (1872-1931) (55) y este comercio estaba próximo al taller de Antonio Estrada García. Estos restos de *M. auricularia* serán estudiados por científicos especialistas en la materia para efectuar un análisis cuantitativo del sesgo de los cuchilleros en la elección de la longitud de las conchas y un análisis de sus

(54) El autor del presente artículo tiene concedida una autorización oficial de la DGA para la posesión temporal de este material por motivos de investigación.

(55) *Boletín Oficial de la Provincia de Zaragoza*, Año LXV, n.º 17 (20/1898), p. 122.



Fig. 13 Valvas de *M. auricularia* en un vertedero de escombros (Sástago, noviembre de 1998).

Foto: Ramón M. Álvarez Halcón, 1998.

características químicas para datar cambios ambientales causados por agentes naturales y/o antrópicos (Carell *et al.*, 1987).

También sería interesante realizar una estimación cuantitativa de la cantidad media de ejemplares capturados al año para la industria del nácar. Este análisis se podría realizar a partir de los datos recopilados hasta el momento, pero el cálculo requiere tres consideraciones interpretativas previas:

a) Los datos proporcionados

por Haas no son suficientes para efectuar dicho cálculo. Según Haas, a finales del siglo XIX se podían recoger más de 40 arrobas en un sólo día, siendo la arroba aragonesa de unos 12,5 kg., mientras que en 1915 sólo era posible capturar no más de 3 ó 4 arrobas en un mes y medio (Haas, 1916a: 40; Haas, 1916b: 42); pero Haas no aclara suficientemente si el peso era de las conchas o de todo el cuerpo del bivalvo. No obstante, Haas indica también que adquirió una arroba y media de conchas, que pesaba 17 kg. y correspondía «a 150 ejemplares», de manera que seguramente se refería a conchas vacías cuando menciona las arrobas; pero sin especificar la longitud de las valvas y sin aclarar si todo el material estaba constituido por conchas vacías, por lo que puede haber un cierto margen de error si tomamos estos datos para calcular el número de ejemplares vivos. En cualquier caso, se podrían precisar bastante los datos ofrecidos por Haas realizando pruebas de medición y peso de ejemplares vivos y conchas vacías de diversos tamaños con los ejemplares que los biólogos están estudiando en la actualidad.

b) Con los datos aportados por Haas sólo tenemos una orientación de los ejemplares capturados a finales del siglo XIX y durante los veranos de 1915 y 1916, y desconocemos cómo evolucionaron cuantitativamente las capturas de *M. auricularia* realizadas para la industria del nácar con anterioridad y posterioridad a esos períodos. Cabe pensar que los tres talleres que existieron a finales del siglo XIX y primer tercio del XX supusieron una gran demanda de nácar, pero que ésta disminuyera bastante al quedar sólo abierto el taller de Dionisio Liso Enfedaque ya en la segunda mitad del siglo XX. A esto habría que añadir la disminución de las capturas de ejemplares vivos de esta especie debido a su paulatina escasez. De esta manera, los datos ofrecidos por Haas no se pueden extrapolar para realizar cálculos de capturas producidos en años anteriores y posteriores a los que él indica.

c) Sabiendo el número de valvas que se necesitan para fabricar un mango de nácar de *M. auricularia*, unas 2 ó 3 valvas, y que generalmente se empleaba la concha de los ejemplares encontrados vivos, podría estimar-

se la cantidad de éstos capturados al año si supiéramos al menos un número aproximado de utensilios con mango de nácar y su forma realizados en un amplio período de tiempo. Pero este cálculo es bastante difícil de efectuar por dos razones: por un lado, no se dispone actualmente de un inventario de los cuchillos con mango de nácar que se han fabricado a lo largo de la historia, generalmente por encargo; y por otro lado, muchos de los antiguos cuchillos han sido restaurados con piezas nuevas de nácar.

Como es lógico, los cuchilleros no hacían mangos con nácar preocupados de que en alguna ocasión hiciera falta saber cuántas conchas se capturaban o empleaban al año. En cualquier caso, podemos confirmar que existieron bancos vivos de *M. auricularia* y que se capturaron ejemplares vivos en pozas y otros lugares menos profundos del río con posterioridad a los estudios de Haas, siempre en el área de los meandros del curso medio del Ebro; por lo que no es imprescindible realizar un análisis cuantitativo de las capturas para asegurar que éstas se produjeron realmente. No obstante, sería interesante rea-

lizar ese cálculo, aunque fuera aproximado.

Existen otras líneas de investigación relacionadas con la industria del nácar sastaguina, como por ejemplo el estudio del uso de las conchas de *M. auricularia* para fines muy diversos: ceniceros, castañuelas (56), su nácar para adornar otros objetos como portamonedas (Díaz Lardiés, 1915: 144), etc. Asimismo, en Europa se han hallado restos fósiles y recientes de *M. auricularia* (Kerney, 1958; Malatesta, 1964; Huckriede & Berdau, 1970; Preece *et al.*, 1983; Turner, 1987; Preece, 1988; Harrison *et al.*, 1994: 194-196; Moreno Nuño, 1995a: 182, 197 y 261; Moreno Nuño, 1995b: 363, 368-369, 372-373 y 377), algunos de ellos asociados a asentamientos humanos. Actualmente está en revisión la antigua distribución de *M. auricularia* en la península Ibérica (57) y la evolución filogenética de los margaritiféridos

(Ziuganov *et al.*, 1994: 60-63; Nagel *et al.*, 1998).

Otras dos líneas de investigación en torno a la industria del nácar de *M. auricularia* son, por un lado, la aplicación biológica del conocimiento que sobre esta y otras especies de bivalvos tenían o tienen los cuchilleros y pescadores, entre otras personas que conocen bien la presencia histórica de *M. auricularia* en las aguas del Ebro y canales adyacentes; y, por otro lado, la incidencia social que puede ocasionar la legislación ambiental que protege a esta especie y la disociación entre conocimiento científico y popular sobre la misma. Estas dos líneas de investigación se enmarcan en el contexto de los estudios de *etnozología* (*etnomalacología*) y de *Ciencia, tecnología y sociedad*, respectivamente. En los puntos siguientes se presentan los primeros resultados obtenidos en estas dos líneas de investigación. ●●●●●●●●

(56) La castañuela es un instrumento músico de percusión típico del folklore aragonés (jota aragonesa) y de otras regiones españolas, que está compuesto de dos mitades cóncavas con forma de oreja, hecho de madera u otro material. Se ha podido confirmar el uso de las valvas de *M. auricularia* como castañuelas en Caspe y en Grisén (ambas en la provincia de Zaragoza), a las que se les ha efectuado un orificio en el extremo anterior en el que se inserta un cordón que atraviesa las orejas del instrumento (valvas), de manera que se sujeta éste al dedo pulgar o al de en medio y se replica con los demás dedos, y el periostraco se barniza. Probablemente son una muestra de este uso las dos conchas de *M. auricularia* depositadas en la colección Francisco Aranda del Museo de Ciencias Naturales del departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular de la Universidad de Zaragoza.

(57) ARAUJO, R. & MORENO, R. 1999 (en prensa). «Former Iberian distribution of *Margaritifera auricularia* (Spengler) (Bivalvia: Margaritiferidae)». *Iberus*, 17(1).

3. LA INDUSTRIA DEL NÁCAR DE *MARGARITIFERA AURICULARIA* COMO ELEMENTO DE ESTUDIO INTERDISCIPLINAR

3.1. Gestión ambiental e interdisciplinaridad

La gestión de la biodiversidad conlleva la protección de las especies amenazadas y de sus hábitats. Indudablemente, cualquier explotación no permitida o incontrolada de una especie amenazada, catalogada o no, atenta contra la supervivencia de esa especie y si está catalogada se tipifica como delito por la legislación ambiental. Cuando la especie en cuestión está realmente amenazada, pero no catalogada todavía, y si ni siquiera se conoce científicamente bien su distribución o incluso su existencia, el problema ecológico es aún más grave. Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente sobre la historia del conocimiento científico de *M. auricularia* y la tradición cuchillera de Sástago, podemos hacernos una idea de la grave-

dad de la situación que se está analizando aquí al referirnos a la explotación histórica y reciente de una especie en declive desde hace mucho tiempo y ahora en situación extremadamente crítica.

La industria del nácar de *M. auricularia*, como elemento afamado de la industria cuchillera sastaguina, no es una mera cuestión anecdótica o curiosa sin más, sino que desde la perspectiva planteada en esta investigación pasa a ser un objeto de estudio interdisciplinar —histórico, antropológico y biológico— (Álvarez Halcón, 1997c). Realizar un estudio interdisciplinar resulta complejo porque hay que atender a múltiples metodologías y antecedentes bibliográficos, y sobre todo es preciso trabajar en equipo (58). Además, el paso de la disciplinaridad a la interdisciplinaridad exige romper con el aislamiento y la autonomía

(58) El presente artículo no es fruto de un trabajo en equipo entre investigadores de diversas materias, pero a raíz de este estudio sobre la industria del nácar de *M. auricularia* se defiende aquí la necesidad de crear un equipo multidisciplinar para la consecución de una investigación interdisciplinar sobre *M. auricularia* porque el conocimiento y protección de esta especie requiere aunar todos los esfuerzos y no trabajar aisladamente.

disciplinares acostumbrado en la actividad tecno-científica. El conocimiento fragmentario que habitualmente ofrece la ciencia es muchas veces fruto del cierre disciplinar, cuando en realidad el objeto de estudio es prácticamente el mismo o directamente relacionado dado que las disciplinas «*no están plenamente justificadas a menos que no oculten las realidades globales*» Morin (1995: 14). La multidisciplinaridad, que no consiste en la mera adición de los conocimientos disciplinares sino en el intento de conjugar conocimientos y extrapolaciones de métodos y enfoques disciplinares, nos permitiría adentrarnos en un proyecto común de investigación interdisciplinar.

Si los problemas ambientales y ecológicos están sumamente imbricados en las pautas socioculturales del desarrollo humano (Margalef, 1982: 789-819), parece lógico que el análisis de dichos problemas no se reduzca a estudios disciplinares acotados y mucho menos materializando esa ficticia y falaz dicotomía entre *ciencias y letras* o entre *Naturaleza y Cultura*, términos que son muy polisémicos. La interpretación

antropológica no debe limitar su objeto de estudio con el sesgo de deslindar lo propio de la *Naturaleza* y lo propio de la *Cultura*, como si ambas abstracciones constituyeran elementos independientes y científicamente aislables. La oposición conceptual entre *Naturaleza* y *Cultura* del *biologismo* y del *antropologismo*, es ya un síntoma del callejón sin salida al que conduce la pretensión de interpretarnos desde perspectivas simplicistas en lugar de superar la alternativa ontológica *Naturaleza-Cultura* porque, en rigor, ambos conceptos no deberían implicar necesariamente ni «*panbiologismo, ni panculturalismo, sino una verdad más rica que asigne a la biología y a la cultura humanas un rol de mayor amplitud, puesto que se trata de un rol recíproco de la una sobre la otra*» (Morin, 1992: 227).

Considerando el valor epistemológico de la interdisciplinaridad, el estudio de la industria del nácar sastaguina nos permite realizar dos análisis distintos, pero complementarios, en relación con el peligro de extinción de *M. auricularia*: por un lado, una estimación de la influencia de la explotación

del nácar sobre la ecología del bivalvo, y por otro lado, una aplicación biológica de los conocimientos obtenidos mediante el estudio de la industria del nácar. Ambos aspectos constituyen elementos indispensables para el análisis de la situación de esta especie amenazada según lo dispuesto en la normativa ambiental para la consecución de su *Plan de recuperación*. En general, todos los planes de acción para las especies catalogadas deberían estar basados en proyectos interdisciplinarios de análisis, evaluación y actuación en aras de la protección efectiva de esas especies amenazadas.

3.2. Estimación de la influencia de la explotación del nácar sobre la ecología del *M. auricularia*

En la literatura científica, tanto biológica como antropológica, la explotación del nácar de la especie *M. auricularia* se suele mezclar o confundir con la explotación de las perlas de *M. margaritifera* porque cuando se trata esta cuestión haciendo referencia al género *Margaritifera* no siempre se di-

ferencia por especies; pero no se debe continuar este equívoco al estimar el grado de influencia sobre la ecología de ambas especies. En las publicaciones científicas se documenta la paulatina desaparición de *M. auricularia* basándose en estudios paleontológicos y arqueológicos —prácticamente nunca neontológicos o históricos— que en buena medida sólo se limitan a dar noticia y descripciones de hallazgos de conchas vacías, del uso ornamental o artesanal antiguo y reciente del nácar de esta especie y datos morfométricos y geoquímicos de las conchas; pero siempre sin dar estimaciones concluyentes acerca del grado de influencia negativa sobre su ecología (Preece *et al.*, 1983: 251). Sin embargo, en la literatura científico-biológica más reciente se suele citar o sobreentender que la explotación del nácar de *M. auricularia* va pareja al exterminio de la especie (Altaba, 1990: 273; Altaba, 1992a: 27; Altaba, 1997a: 10; Bogan, 1993: 601; Rosas *et al.*, 1994: 35); pero, en rigor, carecemos de estudios precisos que lo demuestren (Preece *et al.*, 1983: 255; Álvarez Halcón, 1998: 12).

Los primeros científicos conocedores de la situación crítica de las poblaciones de *M. auricularia* mantuvieron discursos que no se contraponían a la explotación racional del nácar de esta especie. Por ejemplo, el prestigioso malacólogo Haas, citado por todos los especialistas en *M. auricularia*, no escribió alusión negativa alguna sobre la industria del nácar sastaguina. En sus obras más importantes, Haas recordaba la amenaza de esta especie indicando que su desaparición en Europa, al no encontrarse entonces «*más que en el sur y en el oeste parecía probar desde un principio que se encontraba próxima a extinguirse y esta extinción parcial que hasta ahora no ha sido influida por el hombre en parte norte y oeste de sus antiguos dominios, fué agravada por la cultura humana en Francia y en Italia, como consecuencia natural de haber ensuciado las aguas fluviales*» (Haas, 1916b: 40).

En este sentido, Haas (1916b: 42) introdujo comentarios sobre la escasez de ejemplares en Sástago haciendo alusión al peligro de desaparición de la industria del nácar sastaguina, que por otro lado no im-

plicaba la desaparición de la cuchillería, como ya se ha señalado en el punto 2.3. Haas obtuvo la colaboración directa de los pescadores de bivalvos y de los propios cuchilleros, realizando asimismo descripciones sumamente interesantes de ciertos aspectos de la industria del nácar y algunas consideraciones etnográficas sencillas acerca de los sastaguinos, incluso compró cuchillos con mango de nácar como recuerdo (Haas, 1916a).

Dicho de otro modo, Haas tuvo la oportunidad de realizar una fuerte crítica negativa de la industria del nácar si lo hubiera estimado conveniente y sin embargo no lo hizo, de manera que cualquier interpretación de sus textos en sentido contrario sería errónea. En uno de los trabajos más importantes de la malacología catalana, Haas tuvo de nuevo una hipotética oportunidad para exponer su parecer sobre la influencia de la industria del nácar en relación con la ecología de *M. auricularia*, pero lejos de hacerlo se limitó a indicar, sin más explicaciones en esta ocasión, que en «*el Sur de Francia y en Aragón existe una industria basada en el nácar de esta especie, que se usa para la con-*

fección de botones y de mangos de varios objetos» (Haas, 1929a: 439).

Podemos concluir que Haas conocía bien el peligro de extinción en el que se encontraba *M. auricularia*, pero en sus artículos científicos no relacionó directamente este hecho con la existencia de la industria del nácar. Los datos que Haas aportó pueden servirnos para valorar esa posible influencia negativa, pero cualquier estimación al respecto nunca sería autoría de Haas, sino del lector que interpreta sus textos. El malacólogo Azpeitia Moros, haciéndose eco de lo comunicado por Haas acerca del peligro de extinción de esta especie, tampoco vinculó su paulatina desaparición con la existencia de la industria del nácar (Azpeitia Moros, 1933: 448). Aún más significativa resulta la exposición del malacólogo francés (Germain, 1931: 718-719), que refiriéndose a la presencia de *M. auricularia* en Francia señalaba lo siguiente:

«Habita en los ríos y grandes arroyos (generalmente en las pozas profundas), especialmente en el Somme, Rhin, el Seine, el Loire, el Allier, el Garonne, el Tarn, el Dordogne, el Charente... Esta especie, que ocasionalmente genera perlas, tiene un nácar muy bello que no carece de valor y podría ser utilizado. Pero esta almeja de río no es bastante abundante para dar lugar a una explotación lucrativa. Sería necesario que su crianza, que es fácil, se ensayara; pero habría que reglamentar su pesca, siendo el crecimiento de este molusco un poco lento» (59).

Mientras que no parece haber dudas sobre la influencia negativa directa y en muchos casos determinante que para la náyade *Margaritifera margaritifera* ha tenido la explotación industrial de sus perlas (Young & Williams, 1983; Woodward, 1990; Ziuganov *et al.*, 1994: 85-

(59) Traducción al español del siguiente texto de Germain (1931: 718-719): «Habite les fleuves et les grandes rivières (généralement dans les trous profonds), notamment dans la Somme, le Rhin, la Seine, la Loire, l'Allier, la Garonne, le Tarn, la Dordogne, la Charente... Cette espèce, qui fournit parfois des perles, a une fort belle nacre qui n'est pas sans valeur et pourrait être utilisée. Malheureusement cette Mulette n'est pas assez abondante pour donner lieu à une exploitation lucrative. Il serait désirable que son élevage, qui est facile, soit tenté; mais il faudrait réglementer la pêche, la croissance de ce Mollusque étant plutôt lente».

88); por el contrario, no se conoce bien la verdadera influencia que la explotación del nácar ha podido ocasionar a la supervivencia de *M. auricularia*, sobre todo si tenemos en consideración que los científicos están de acuerdo en que existe una conjunción de factores negativos que favorecen la amenaza de los unionoideos: la destrucción de sus hábitats, la desaparición de los peces hospedadores de las larvas, la explotación comercial de perlas o nácar y la introducción de especies exóticas (Bogan, 1993: 605). Resulta así necesario considerar la importancia de la influencia de esos cuatro factores por separado y en conjunto al mismo tiempo para el caso concreto de *M. auricularia*.

En primer lugar, la desaparición de *M. auricularia* en su antigua distribución geográfica puede achacarse a una progresiva degradación ambiental de los lugares donde habitaba, especialmente a partir de la Edad Moderna con la regulación de los cauces fluviales y la alteración de la calidad de las aguas epicontinentales (Granado Lorenzo, 1998), que afectaría a los requerimientos ecológicos de esta especie y a los de su pez

hospedador, todavía desconocido. Esta circunstancia se ha acelerado drásticamente con la destrucción del hábitat de esta especie debido principalmente a los vertidos industriales altamente contaminantes y a la construcción o mejora de obstáculos en los cursos de los ríos, sobre todo en la segunda mitad del siglo XIX y particularmente durante el siglo XX. La presencia de poblaciones vivas de *M. auricularia* en la cuenca del Ebro, como último reducto de esta especie en la segunda mitad del siglo XX, es con toda seguridad una consecuencia directa del retraso que en Aragón ha tenido históricamente el desarrollo industrial, como por ejemplo la escasez de actuaciones en el río Ebro hasta la segunda mitad del siglo XX (Ollero Ojeda, 1996: 145-146), lo que al menos ha permitido mantener con vida los únicos ejemplares actualmente conocidos en todo el mundo.

La reducción de la dinámica natural del río Ebro es consecuencia directa de una fuerte alteración determinada por la regulación de la cuenca, el avance de los cultivos y las obras de defensa de las márgenes del cauce (Ollero Ojeda,

1996: 154-158). La degradación ambiental termina por repercutir en la calidad de vida de las poblaciones ribereñas, cuyos habitantes van perdiendo la relación que tradicionalmente tenían con el río, e incrementa los factores de riesgo (60) como consecuencia de una dinámica fluvial irregular (61), de manera que la reducción de su dinámica natural no implica la disminución de los riesgos que ésta pudiera conllevar, sino que impone tendencias muchas veces imprevisibles y determinantes de un *riesgo tecnológico* (Ollero Ojeda, 1996: 158, 213-215 y 226). La alteración de la dinámica natural del Ebro provoca fuertes variaciones en el desarrollo propio de un tramo meandriforme como es el curso medio del Ebro (Ollero Ojeda, 1996: 159-201), ahora con tendencia a una ralentización y eutrofización que no existía en condiciones naturales en épo-

cas geológicas recientes (Julián Andrés, 1995).

Si a la construcción de infraestructuras en pleno cauce del Ebro, como son los azudes, puentes, defensas y presas (Ollero Ojeda, 1996: 125-147), cuyas obras siempre conllevan alteraciones del entorno y en el caso de las presas, grandes obstáculos para el movimiento de la fauna acuática, le unimos la pérdida de vegetación de ribera (Ollero Ojeda, 1996: 107-109), las obras de dragado y de extracción de áridos, la contaminación y la eutrofización que el río Ebro tiene en su curso medio (Martínez Gil, 1992; Ollero Ojeda, 1996: 154-156), especialmente aguas abajo de la ciudad de Zaragoza; entonces tenemos como resultado la pérdida progresiva de biodiversidad, que en primer lugar afecta a las especies más sensibles a la alteración de su hábitat, como es *M. auricularia*.

(60) El análisis antropológico-social del riesgo ambiental (Douglas & Wildavsky, 1983; Douglas, 1996; Lash *et al.*, 1996; Beck, 1998) hace hincapié en la preocupación social por la seguridad vital humana frente a los fenómenos meteorológicos y a los dispositivos tecnológicos que transforman los medios natural y antrópico; pero también implica un riesgo ambiental la pérdida de biodiversidad, aunque éste es menos percibido por la sociedad y requiere lo que podemos denominar *aprendizaje ambiental* para contrarrestar las incertidumbres y las indeterminaciones ocultas en el conocimiento y la política científicos (Wynne, 1997).

(61) Se entiende que la dinámica fluvial regular es la que poseía el río Ebro en procesos geomórficos naturales (antes de la alteración humana), al margen de que ésta sea de por sí anualmente irregular, con sus crecidas y estiajes.

Por otro lado, la construcción de embalses (compuestos de presa y pantano) en el cauce del Ebro ha proporcionado un entorno apropiado para ciertas actividades lúdicas y deportivas, pero las presas son un gran obstáculo para la migración de peces bentónicos amenazados como el pez fraile o blenio de río (*Blennius fluviatilis*) —en peligro de extinción—, la saboga (*Alosa fallax*), el sábalo (*Alosa alosa*) y la anguila (*Anguilla anguilla*) —vulnerables—, el barbo ibérico (*Barbus graellsii*) —estable, pero cada vez más amenazado— o el esturión común (*Acipenser sturio*) —en peligro de extinción, prácticamente desaparecido en el Ebro— (62). Y alguno/s de éstos puede/n ser pez hospedador de *M. auricularia*, elemento fundamental para el desarrollo larvario y extensión de las náyades en su medio. Además, los peces autóctonos están amenazados por la introducción de especies alóctonas como el pez gato (*Ictalurus melas*), el siluro

(*Silurus glanis*), el lucio (*Esox lucius*), etc. Por otro lado, no es probable una competencia de *M. auricularia* con otras especies de bivalvos autóctonos, más allá de la obvia ocupación de un espacio físico determinado en el lecho fluvial una vez que los individuos en estado juvenil se desprenden de los peces hospedadores.

Los especialistas tienen la hipótesis de que el pez hospedador de *M. auricularia* puede ser el esturión común, ambas especies parecen haber tenido una regresión y condiciones de vida similares (Altaba, 1990: 279) y se han encontrado restos fósiles de ambas especies asociados en registros neolíticos (Preece, 1988); pero, a pesar de la gran longevidad que se piensa tiene *M. auricularia* por comparación con *M. margaritifera* —en torno a los 100 años para ejemplares de gran tamaño, si bien cada especie de unionoideo parece tener patrones específicos de crecimiento anual y longevidad (Dr. Araujo,

(62) En relación con lo aportado por Altaba (1990) en su hipótesis sobre el esturión común como posible pez hospedador de *M. auricularia*, cabe destacar el deterioro alarmante de las poblaciones de las especies autóctonas del Ebro, como se recoge en el trabajo sobre la historia más reciente de la ictiofauna del río Ebro de Sostoa & Lobon-Cerviá (1989). En la presente investigación se ha tenido además en cuenta informaciones actuales facilitadas por pescadores del tramo medio del Ebro que ponen aún más de manifiesto la progresiva pérdida de especies autóctonas.

en com. pers.)—, la desaparición del esturión en el curso medio del Ebro pudo ser bastante anterior a los ejemplares jóvenes citados por Díaz Lardiés (1915) y Azpeitia Moros (1933) porque no se conocen citas científicas de este pez durante el siglo XX en dicho tramo del Ebro (Elvira *et al.*, 1991) (63).

En experimentos de laboratorio se ha conseguido infectar con éxito las branquias de una especie de esturión (*Acipenser baeri*) que no habita en el Ebro con larvas de *M. auricularia* (Araujo y Ramos, 1998a y b); pero el pez hospedador en el hábitat natural es a finales de 1998 todavía completamente desconocido, como lo era también para Haas en 1916. En algunos lugares históricos donde los pescadores y cuchilleros sastaguinos han capturado ejemplares vivos de *M. auricularia*, este bivalvo se encontraba junto a anguilas. Sin duda, que los científicos averigüen con certeza cuál es el pez (o peces) hospedador específico de las larvas de *M. auricularia* es

una prioridad para el *Plan de recuperación* de este bivalvo, que conllevaría necesariamente la protección, conservación y, llegado el caso, introducción de dicho pez.

Por último, hay que añadir que no se conoce bien el hábitat de los ejemplares en estado juvenil de este bivalvo y no se conoce tampoco su distribución en el Ebro. La dificultad para encontrar ejemplares muy jóvenes de esta especie y el gran tamaño de los adultos que se han podido localizar, son indicativos de que *M. auricularia* está en serio peligro de extinción. La mortalidad de los margaritiféridos en estado juvenil es muy alta (Ziuganov *et al.*, 1994: 30) y, aunque se encuentren ahora más ejemplares adultos en próximos muestreos, lo cierto es que la supervivencia de *M. auricularia* parece poco probable a corto plazo si no se inicia pronto su *Plan de recuperación*, si bien ya se está redactando un plan de acción para esta especie encargado por el Consejo de Europa (Dr. Araujo, en com. pers.).

(63) Resulta significativo que Madoz (1849, tomo 11: 878; 1848, tomo 13: 382), al citar la pesca en las entradas de *Sástago* y *Mequinenza*, no añadiera la presencia del esturión y sí la de barbos, anguilas, lampreas, sabogas, lizas y madrillas.

En conclusión, de los cuatro factores señalados por Bogan (1993) como causantes más importantes de la extinción de los bivalvos de aguas continentales, a saber: la destrucción del hábitat, la desaparición de peces hospedadores de larvas, la explotación comercial de perlas y/o nácar y la introducción de especies; tenemos que para el caso concreto de *M. auricularia* se confirma la alteración y destrucción del hábitat, se mantiene la hipótesis de la desaparición o peligro de extinción del pez hospedador de sus larvas y no se tiene noticia de que su actual estado crítico haya sido motivado directamente por la presencia de alguna especie de bivalvo introducida, aunque sí indirectamente por peces alóctonos que previsiblemente pueden alimentarse de su pez hospedador; pero en ningún caso se ha demostrado científicamente el grado de influencia negativo que la industria del nácar sastaguina ha podido tener.

Obviamente, dado que *M. auricularia* se encontraba en franca regresión al menos desde

finales del siglo XIX y que no se tomaron medidas para paliar su progresiva amenaza de extinción, cualquier explotación de bivalvos de agua dulce en esas circunstancias se puede considerar una sobreexplotación (Bogan, 1993: 604) y, por tanto, esta situación sí tuvo que ser perjudicial para la supervivencia de la especie en cuestión, aunque no se haya podido demostrar mediante estudios empíricos. En este sentido, conviene recordar que hasta los hallazgos científicos de 1996, ni los biólogos ni los ecólogos ni la Administración han informado de manera especial a los pescadores y cuchilleros de Sástago sobre la importancia ecológica de *M. auricularia* y la necesidad de su protección porque hasta entonces (y aún a finales de 1998), no se ha confirmado empíricamente la presencia de ejemplares vivos en el río Ebro aguas arriba del embalse de Mequinenza; por lo que no procede buscar ahora *culpables históricos* entre los pescadores o demandantes de nácar sin mirarse retrospectivamente en el espejo de la docta ignorancia (64).

(64) En realidad, con este análisis retrospectivo no se pretende ni culpar ni exculpar a los cuchilleros y pescadores sastaguinos o a los científicos, los ecólogos y la Administración por todo lo sucedido con *M. auricularia*, sino sólo interpretar la historia de lo ocurrido.

No obstante, en ningún caso se puede considerar la industria del nácar como un factor determinante del peligro de extinción de *M. auricularia* a tenor de la importante influencia de los otros factores analizados, y mucho menos afirmar que esta actividad ha terminado con la especie en el tramo medio del Ebro porque ni siquiera se ha procedido a investigar todavía su distribución actual de manera exhaustiva. Además, el área de influencia de la industria del nácar sastaguina (Fig. 14) sólo abarca una zona muy limitada de la distribución histórica de *M. auricularia*, de manera que sólo pudo haber sobreexplotaciones muy localizadas en tiempo y espacio. El efecto de la contaminación y la modificación de la dinámica fluvial del Ebro ha tenido y tiene un alcance destructivo de las poblaciones de *M. auricularia* mucho mayor que las sobreexplotaciones puntuales por la demanda de nácar, al menos en la cuenca del Ebro.

La aplicación a la ciencia biológica de los conocimientos obtenidos mediante el estudio de la industria del nácar de *M. auricularia* nos permitirá a continuación estimar con más

aproximación la influencia negativa sobre la ecología de esta especie.

3.3. Aplicación a la ciencia biológica de los conocimientos obtenidos mediante el estudio de la industria del nácar

La historia del conocimiento científico de *M. auricularia*, la descripción de la industria del nácar sastaguina y las consideraciones realizadas en los dos apartados anteriores mediante un enfoque interdisciplinar del tema que nos ocupa, constituyen un referente ineludible para conocer en cierta medida aspectos biológicos de esta especie ignorados durante ochenta años de ausencia de muestreos científico-biológicos relevantes. Los primeros resultados de este estudio indican que una mayor profundización en esta línea de investigación permitiría a los biólogos interpretaciones más certeras sobre la situación pasada y reciente de *M. auricularia* en el río Ebro, contribuyendo así a complementar el análisis de la situación actual cuando se conozca el estado de las poblaciones de esta especie en toda la cuenca del Ebro.

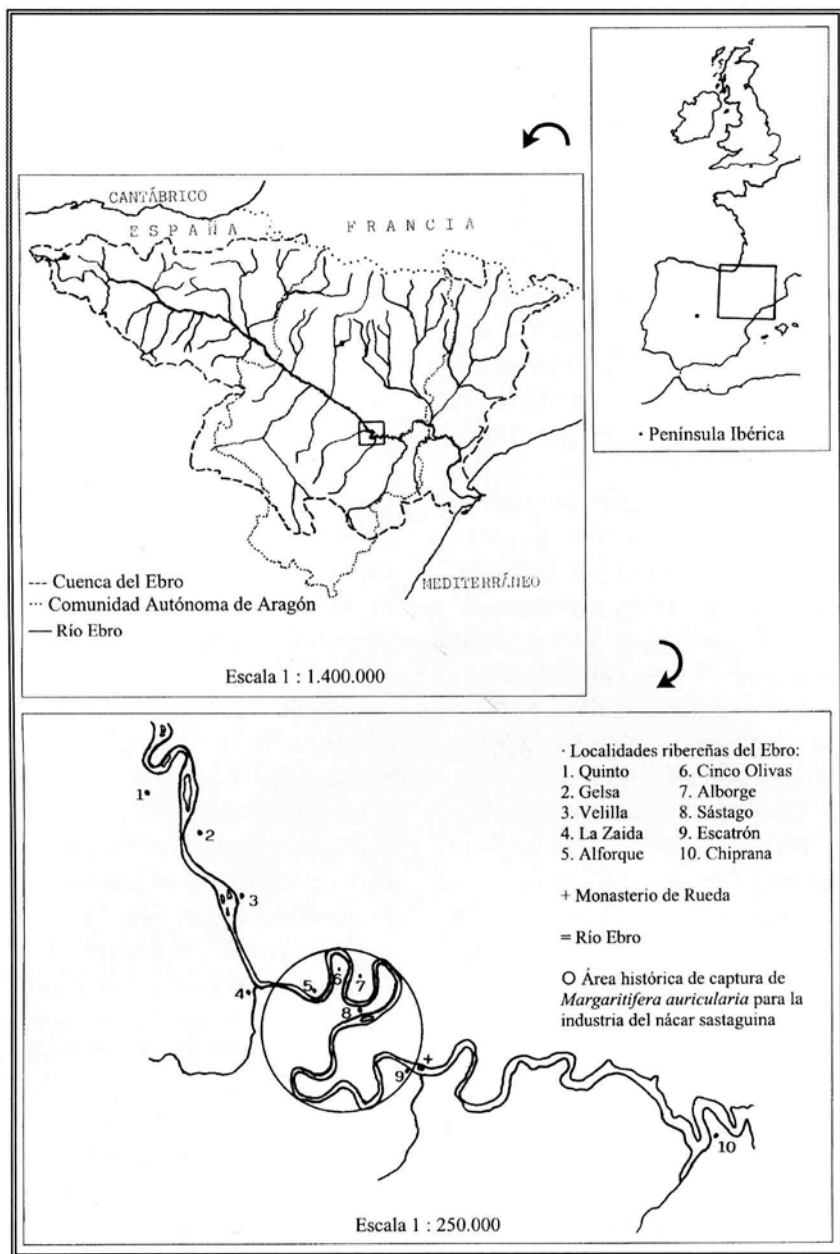


Fig. 14 Área de influencia de la industria del nácar sastaguina en la cuenca del Ebro.

Un primer análisis cualitativo de la industria del nácar aplicado a cuestiones biológicas sobre *M. auricularia* nos permite desmentir por un lado que esta especie se hubiera extinguido durante el siglo XX, aunque también nos demuestra que sus poblaciones han ido en progresivo declive en el Ebro al menos desde finales del siglo XIX. La ausencia de datos científicos desde finales del primer tercio del siglo XX, que se habrían podido obtener *in situ* de haberse continuado las investigaciones que el malacólogo Haas realizó en Sástago en 1915 y 1916, no nos impide estar completamente seguros de que había ejemplares vivos de *M. auricularia* en el tramo medio del Ebro porque las capturas para la industria del nácar se han mantenido hasta 1996 (Álvarez Halcón, 1998: 13).

Los trabajos de Haas introducen ciertas ideas sobre la industria del nácar que pueden dar lugar a interpretaciones erróneas si sus lectores desconocen la trayectoria de dicha industria a partir de 1917. En primer lugar, es preciso tener en cuenta que Haas sólo pudo realizar dos campañas de investigación en Sástago durante

los meses de verano de 1915 y 1916 de manera intermitente (Haas, 1916a y b; Haas, 1917b), por lo que sus datos empíricos no tienen una validez suficiente para conocer el estado de las poblaciones de *M. auricularia* durante buena parte del siglo XX. Sus descripciones de las dificultades para capturar ejemplares vivos sólo son ciertas para épocas en las que el Ebro se ha mantenido crecido, con escasos momentos de estiaje, siendo por ello preciso recurrir al buceo, situación que complicaba significativamente el aprovisionamiento de nácar y de ahí que se almacenaran conchas vacías en tierra húmeda, utilizables hasta unos 40 años (Haas, 1917b: 74-75). Deducir de la situación descrita por Haas que a los pocos años los cuchilleros ya no disponían de conchas de ejemplares capturados vivos con posterioridad a 1916 es un error simplemente porque al cabo de 40 años, es decir, entre los decenios de los cincuenta y sesenta (así como en años posteriores), todavía se manufacturaba el nácar.

En segundo lugar, Haas narró la escasez de ejemplares vivos de *M. auricularia* que había en los veranos de 1915 y

1916 en comparación con la abundancia de comienzos del siglo XX (Haas, 1916b: 42), pero este interesante dato sólo confirma por un lado el declive de la especie probablemente debido a la paulatina desaparición de su pez hospedador específico, y por otro lado el hecho de que pudo haber una sobreexplotación histórica puntual debido a que entre finales del siglo XIX y principios del XX había hasta tres talleres de cuchillería abiertos en Sástago. No obstante, el área de distribución de esta especie era mucho más amplio y ese mismo autor señaló entonces que «*este molusco vive también sin dudas entre Mequinenza y Sástago, así como entre Sástago y Zaragoza, así como por encima de esta ciudad*» (Haas, 1916a: 44). Pero salvo referencias puntuales a la situación de *M. auricularia* en Gallur y en Mequinenza dadas por el propio Haas, apenas se conocía o se conoce científicamente su distribución a lo largo del río Ebro a partir de finales del primer tercio del siglo XX.

La dinámica natural del Ebro, con períodos de crecidas y estiajes muy irregulares, condicionaba en gran medida el ha-

llazgo de ejemplares vivos y muertos de *M. auricularia*, siendo los descensos bruscos del nivel de agua los momentos más apropiados para observar los bancos de esta especie que según relatan los cuchilleros han existido hasta el decenio de los setenta del siglo XX. Haas no llegó a observar estos bancos porque al parecer no se dieron las condiciones fluviales cuando estuvo en Sástago en 1915 y 1916, pero el testimonio de las personas que han capturado durante el siglo XX esta especie confirma su preferencia por las curvaturas de los meandros en zonas poco profundas de sedimentación de cantos rodados, grava y arena (Fig. 15) de hasta cuatro o cinco metros de profundidad, sometidas al estiaje en verano; mientras que la acumulación de ejemplares vivos y conchas vacías en pozas profundas cuando eran arrastras hasta allí por la corriente no era un hábitat propicio para su supervivencia (Haas, 1917b: 75), pero sí bastante seguro para su pesca.

Mientras no escaseaban los bancos de *M. auricularia*, los cuchilleros se abastecían con las conchas de ejemplares vivos o recientemente muertos proce-



Fig. 15. Hábitat natural de *M. auricularia* en el curso medio del río Ebro.
Foto: Ramón M. Álvarez Halcón, 1998.

dentes de las cercanías de Sástago en el entorno de los meandros entre Quinto de Ebro y Caspe, aunque a los pescadores generalmente no les hacía falta alejarse mucho de Sástago pues era fácil encontrar bancos en determinados lugares con cierta periodicidad. Cuando los bancos de *M. auricularia* no estaban al alcance se recurría al buceo en determinadas pozas, una actividad sumamente arriesgada que dejó de realizarse cuando a finales de los años setenta la contaminación impedía ya sumergirse sin protección en el río.

Aunque el declive de las poblaciones de *M. auricularia* era un hecho constatado científicamente por Haas y también observado por los propios pescadores o cuchilleros, lo cierto es que el punto de inflexión en las habituales capturas de ejemplares vivos fue el decenio de los setenta del siglo XX debido a la creciente degradación ambiental del río Ebro que incluso motivó el alejamiento de numerosas actividades lúdicas en sus orillas. Fue entonces cuando dejaron de verse los bancos vivos de *M. auricularia* y prácticamente sólo se encontraban

conchas vacías en un estado cada vez peor para su manufacturado. La escasez de nácar de animales vivos se compensaba con las reservas de nácar almacenadas en tierra húmeda o tinajas con agua, pero la búsqueda de ejemplares vivos no cesó porque los cuchilleros tenían preferencia por el nácar recién desprovisto de las partes blandas del animal y la demanda de cuchillos de nácar continuaba, por lo que a mediados de los setenta se intensificaron las capturas en sitios muy diversos de la zona de los meandros, algunos poco accesibles.

Como ya se ha expuesto anteriormente, el último taller de cuchillería de Sástago no se cerró en 1977 por una hipotética extinción de *M. auricularia*, puesto que se hacían mangos de cuchillos y navajas con otros materiales, y tampoco cesó totalmente la actividad cuchillera por la jubilación de Dionisio Liso Enfedaque ya que tanto éste como sus empleados continuaron fabricando o reparando utensilios cada vez de forma más esporádica, y también de nácar de *M. auricularia* dado que eran muy apreciados por los coleccionistas, incluso estos utensilios con nácar adquirie-

ron una fama inusitada ya en el último cuarto del siglo XX. Justo en esa época surgió la afición por la cuchillería de Román Sanz Garín y fue él, además de algún antiguo pescador como por ejemplo Camilo Minguillón Iranzo, quien más buscó en los últimos 25 años ejemplares vivos de *M. auricularia* para emplear el nácar de sus conchas en el mango de sus propios cuchillos y navajas.

Ya sea porque tenía suficientes conchas almacenadas, porque hacía menos cuchillos con nácar o porque no le gustaba mucho bajar al río, en las últimas entrevistas concedidas por Dionisio Liso Enfedaque a periodistas y etnógrafos, éste siempre indicaba que desde los años ochenta del siglo XX apenas quedaban «margaritanas» en el río donde antaño era abundante, mientras que sí había de otras «razas» de bivalvos; pero Román Sanz Garín sí encontró algunos ejemplares vivos y muchas conchas vacías en diversos lugares de los meandros, algunos muy recónditos y poco accesibles. Román Sanz Garín capturó a mediados del verano de 1996 los tres últimos ejemplares vivos (uno de ellos casi muerto) de *M. auricularia* que logró en-

contrar (Fig. 16), con la intención de emplear su nácar como habitualmente se hacía desde varios siglos atrás, sin conocer normativa ambiental alguna sobre *M. auricularia* y sin que la Administración o los científicos hubieran efectuado un seguimiento de las capturas habituales para la industria del nácar desde que el malacólogo Haas conociera al abuelo y al padre de Dionisio Liso Enfedaque.

Es difícil demostrar gráficamente que estos cuchilleros capturaron ejemplares vivos de *M. auricularia* con posterioridad a las citas bibliográficas ya conocidas porque probablemente no se conservan fotografías históricas que muestren esas capturas ni se sabe, al menos públicamente, que algunos científicos tengan datos inéditos sobre capturas en el río Ebro aguas arriba del embalse de Mequinenza entre 1934 y 1995; pero todavía se conservan restos conquiliológicos correspondientes a los últimos

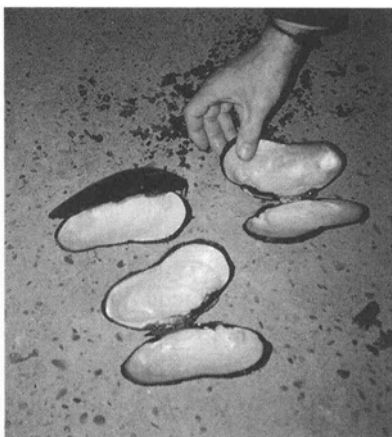


Fig. 16. Restos de tres ejemplares de *M. auricularia* capturados en 1996 para fabricar mangos de cuchillo. Foto: Ramón M. Álvarez Halcón, 1998.

ejemplares capturados para la industria del nácar y son de gran interés científico.

El estudio de la industria del nácar, además de facilitar la recuperación de material conquiliológico pasado y reciente de *M. auricularia*, nos permite conocer los lugares históricos donde se capturaban ejemplares vivos y tener una idea aproximada de la evolución de sus poblaciones (65).

(65) Con motivo de esta investigación se están recopilando numerosos datos de lugares históricos de captura de ejemplares vivos y conchas vacías de *M. auricularia*, capturados tanto para la industria del nácar sastaguina como para otros usos más esporádicos e inespecíficos; pero ante el estado crítico de la especie se ha preferido no publicar esta información que, no obstante, está siendo comunicada a la DGA y, si procede (de acuerdo con la Ley 38/1995, de 12 de diciembre, sobre el derecho de acceso a la información en materia de medio ambiente), está a disposición de los científicos autorizados para su consulta a través del departamento de Agricultura y Medio Ambiente de la DGA.

Asimismo, las observaciones de pescadores y cuchilleros atestiguan la importancia que estos bivalvos tenían para la depuración de las aguas y, a su vez, el valor que el agua sin contaminar tenía para la conservación de la ictiofauna, porque allí donde había bancos de bivalvos el agua estaba limpia. También es un dato significativo la inexistencia de una industria perlera en Sástago, el lugar donde más ejemplares vivos se abrían, pues el hallazgo de perlas en el

interior de estos bivalvos era muy raro, lo que demuestra que la industria del nácar de *M. auricularia* no es comparable en intensidad y en extensión geográfica a la industria perlera de *M. margaritifera*. Por último, está pendiente un análisis cuantitativo para saber aproximadamente la cantidad media de ejemplares capturados al año para la industria del nácar; un cálculo difícil de realizar, como ya se ha expuesto en el punto 2.6.24

4. SENSIBILIDAD ECOLÓGICA Y DESARROLLO SOSTENIBLE: EL CASO DE *MARGARITIFERA AURICULARIA*

4.1. Consecuencias de la protección legal de *M. auricularia*

Las disposiciones ambientales sobre *M. auricularia* anteriores a su catalogación de *en peligro de extinción* no tuvieron incidencia alguna en la protección de esta especie en Aragón, a diferencia del esfuerzo tecnocientífico, divulgativo y legislativo realizado en Cataluña. A pesar de estar incluida ya en 1995 en

el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón en la categoría de *interés especial*, desde la Dirección General del Medio Natural de la DGA se ha insistido ante la sociedad aragonesa en que esta especie se creía extinta hasta los hallazgos del Canal Imperial de Aragón en 1996 (Munilla López, 1997: 42), cuando en realidad estaba sin investigar incluso su posible extinción. La carencia de datos científicos originales y recientes así como la falta de líneas

de investigación sobre esta especie en Aragón, justifican en cierto modo la ausencia de actuaciones concretas por parte de la Administración aragonesa (66).

No obstante, el sobrado conocimiento de la existencia de una industria del nácar de esta especie era suficiente para que la Administración tomara alguna medida proteccionista sobre las poblaciones de *M. auricularia* que seguramente quedan todavía en el río Ebro, siempre de acuerdo con lo dispuesto en la normativa ambiental; pero oficialmente nunca se ha informado de todo esto a los habitantes de las poblaciones ribereñas del curso medio del Ebro, que han recibido con sorpresa e indignación el aparente desconocimiento institucional y científico sobre un animal que habi-

tualmente se ha capturado vivo en esa zona geográfica.

A finales de 1998, la sociedad aragonesa todavía no tiene una percepción clara de las consecuencias que tiene la existencia de una normativa ambiental que protege la especie *M. auricularia* de su amenaza de extinción. A tenor de la desinformación reinante, probablemente ni la Administración estatal ha tomado aún conciencia plena de la importancia del caso: después de dos años del hallazgo de esta especie en el Canal Imperial de Aragón todavía no se ha confirmado científicamente su presencia viva en el río Ebro aguas arriba del embalse de Mequinenza. No obstante, la legislación ambiental establece claramente la exigencia de realizar un *Plan de recuperación* (67). En la medida

(66) Independientemente del mayor o menor acierto de las actuaciones de la DGA en materia de protección y conservación del medio silvestre y sus organismos, es justo reconocer que la Administración aragonesa no tiene recursos suficientes para investigar científicamente todas las especies amenazadas, catalogadas o no, y también hay que reconocer que son muchos los biólogos y naturalistas en general que han investigado la fauna y flora de Aragón sin comunicar posteriormente sus trabajos a la Administración, algo que hubiera sido antaño deseable, si bien en nuestros días es una obligación solicitar a la Administración aragonesa autorización para realizar capturas.

(67) En el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón figura todavía *M. auricularia* en la categoría de *interés especial*; pero al estar posteriormente incluida en la categoría de *en peligro de extinción* en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, a todos los efectos legales cuenta directamente con el máximo régimen de protección también en Aragón de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 7 del Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, y en el artículo 11.3 del Decreto 49/1995, de 28 de marzo de la DGA, por lo que no procede realizar un *Plan de manejo*, sino un *Plan de recuperación* cuya elaboración y aprobación corresponde a las Comunidades Autónomas afectadas en colaboración con la Dirección General de Conservación de la Naturaleza (Ministerio de Medio Ambiente) de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 8 del Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo.

en que no se ha puesto en marcha dicho plan, todavía no se han generado los habituales problemas que se producen como consecuencia de la gestión de la protección de la biodiversidad, generalmente en falta de consonancia con un desarrollo sostenible porque muchas veces sólo se tienen criterios biológicos y no se evalúan adecuadamente los intereses de los afectados por dichos planes, que al fin y al cabo son los que van a tener un contacto directo con la situación día a día y de los que dependerá en última instancia que dichos planes sean un éxito o un fracaso.

Pero junto con la consecución de ese futuro *Plan de recuperación* de *M. auricularia*, la legislación ambiental también conlleva un importante capítulo de protección preventiva de la fauna silvestre. Según el artículo 26.4 de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, queda «*prohibido dar muerte, dañar, molestar o inquietar intencionadamente a los animales silvestres, y especialmente los comprendidos en el artículo 29, incluyendo su captura en vivo y la recolección de sus huevos o crías, así como alterar y destruir la vegetación*» y «*quedan igualmente prohibi-*

dos la posesión, tráfico y comercio de ejemplares vivos o muertos o de sus restos, incluyendo el comercio exterior», a menos que su captura esté contemplada por la legislación de montes, caza o pesca o se tuviera una autorización administrativa cuando concorra alguna de las circunstancias recogidas en el artículo 28.2 de dicha ley.

De esta manera, desde el 29 de marzo de 1989 esta normativa legal protegía al bivalvo *M. auricularia* en todos los sentidos, aunque en España ya estaba protegido desde el 12 de marzo de 1988 por el Convenio de Berna. Esta protección de *M. auricularia* se incrementó en España con el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por cuanto su artículo 10 establecía ya para esta especie las medidas de protección de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, y las del Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. En Aragón, desde el 8 de abril de 1995, su protección ya estaba expresamente contemplada de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 29.d de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, por estar catalogado en la categoría *de interés espe-*

cial según el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la DGA.

Con la inclusión de *M. auricularia* en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas en la categoría de *en peligro de extinción*, por Orden de 29 de agosto de 1996 del Ministerio de Medio Ambiente, en vigor a partir del 8 de septiembre de 1996, se consideran infracciones administrativas muy graves la «destrucción, muerte, deterioro, recolección, comercio, captura y exposición para el comercio o naturalización no autorizadas de especies de animales o plantas catalogadas en peligro de extinción o vulnerables a la alteración de su hábitat, así como la de sus propágulos o restos», de acuerdo con los artículos 38.Sexta y 29.1 de la Ley 4/1989, de 27 de marzo. Esto quiere decir que la industria del nácar de *M. auricularia* es una infracción administrativa muy grave a partir del 8 de septiembre de 1996 en toda España; pero no sólo éso, puesto que la comercialización y la posesión no autorizada de sus restos también es en sentido estricto una infracción administrativa muy grave, de manera que es ilegal la posesión de un cuchillo cuyo mango contenga cachas de ná-

car de *M. auricularia*, siempre según lo dispuesto por la normativa vigente.

El actual Código Penal español, regido por la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, en vigor desde el 25 de mayo de 1996, considera en su capítulo IV cinco delitos contra la flora y la fauna, de los cuales incumben directamente a *M. auricularia* los artículos 333: liberar especies de flora o fauna alóctona, y 334: cazar o pescar especies amenazadas o sus restos y comerciar o traficar con éstos; pero mientras sobre el primero no existen suficientes estudios científicos, el segundo es perfectamente tipificable penalmente. El artículo 334 del Código Penal español es una norma penal en blanco, esto es, remite a una norma administrativa, algo que en términos jurídicos es bastante discutido (Sánchez Gascón, 1998: 13-27), de manera que su régimen sancionador se basa en lo dispuesto sobre las categorías de amenaza contempladas en la Ley 4/1989, de 27 de marzo, y en el Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, en el sentido de que es un delito más grave si se trata de una especie catalogada *en peligro de extinción*, como es *M. auricularia*.

ria desde el 8 de septiembre de 1996, aunque ya era tipificable como delito desde la entrada en vigor del Código Penal dado que esta especie estaba ya entonces catalogada en Aragón en una categoría inferior.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 33 de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, la «caza y la pesca en aguas continentales sólo podrá realizarse sobre las especies que reglamentariamente se declaren como piezas de caza o pesca, de-

claración que en ningún caso podrá afectar a especies catalogadas». La aplicación del artículo 334 del Código Penal afecta particularmente a la protección de *M. auricularia* porque hasta fechas muy recientes era objeto de pesca (68) y el nácar de su concha (69) objeto de comercio (70) como materia prima manufacturada (trocedada, pulida y remachada) formando parte constituyente del mango de los cuchillos y navajas sastaguinos.

(68) Sánchez Gascón (1998: 83-132) realiza un interesante análisis de los delitos contra la fauna en el que expone lo problemático que es interpretar lo que se debe entender por caza y pesca en el artículo 334 del Código Penal, concluyendo que «cazar y pescar aquí tienen un significado amplio y natural y se refiere a todo acto que implique la captura, viva o muerta, y con cualquier finalidad (apropiarse de ella o de sus restos, comercializar, abandonar sin más) de una especie amenazada» (Sánchez Gascón, 1998: 92). Por pescar se entiende «sacar o tratar de sacar del agua peces y otros animales útiles al hombre» según el *Diccionario de la Lengua Española*. A pesar de ello, *M. auricularia* nunca ha figurado entre las especies que en España figuran en las leyes y disposiciones de caza y de pesca, por lo que hasta su inclusión en los catálogos de especies amenazadas su captura sólo estaba realmente regulada por la Ley 4/1989, de 27 de marzo, cuyo incumplimiento constituía una infracción administrativa según el artículo 38. Decimotercera de dicha ley.

(69) Los ejemplares de *M. auricularia* se pescaban y se vendían fundamentalmente para explotar el nácar de sus conchas, pero una vez que a éstas se les ha desprovisto de las partes blandas y se han trabajado en la industria del nácar, cada una de las piezas de nácar resultantes siguen siendo restos de la especie por ser las partes que quedan de un todo (Sánchez Gascón, 1998: 120). El Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre (Directiva de Hábitats), que incluye a *M. auricularia* en el «Anexo IV», en su artículo 2.m) especifica que por espécimen se entiende: «cualquier animal o planta, vivo o muerto, de las especies que recogen los anexos IV y V; cualquier parte o producto obtenido a partir de éstos, así como cualquier otra mercancía en el caso de que se deduzca del documento justificativo, del embalaje, o de una etiqueta o de cualquier otra circunstancia que se trata de partes o de productos de animales o de plantas de dichas especies» (BOE n.º 310, de 28/12/1995, p. 37311).

(70) Pero nunca se ha llegado a incluir en el catálogo de especies del Convenio de Washington, constituido el 3 de marzo de 1973, ratificado en España por Instrumento de 16 de mayo de 1986, bajo la denominación de Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), ni se ha introducido en sus posteriores modificaciones. En esta normativa internacional se protegen los especímenes de diversas especies amenazadas y por espécimen se entiende en su artículo I.b.ii «cualquier parte o derivado fácilmente identificable» para el caso de las especies animales incluidas en los apéndices I y II, y «cualquier parte o derivado fácilmente identificable especificado en el apéndice III en relación a dicha especie».

Para el caso concreto de *M. auricularia*, este marco jurídico-penal no ofrece lugar a dudas sobre la prohibición actual de capturar ejemplares vivos y comerciar con sus restos; pero por sorprendente que le parezca a muchos, ahora no sólo es ilegal y sancionable penal o administrativamente (71) la captura de ejemplares vivos de *M. auricularia* y de sus restos, sino también comerciar con aquellos cuchillos o navajas sastaguinos que lleven en sus mangos nácar de esta especie protegida.

No obstante, resulta complejo interpretar la prohibición de poseer restos de *M. auricularia*. Las conchas de esta especie son restos de la misma una vez desprovistas de las partes blandas del animal ya muerto y se pueden conservar en relativo buen estado, pero además de las valvas también son restos de esta especie las cachas de nácar

que contienen algunos mangos de cuchillos y navajas sastaguinos. Como señala Sánchez Gascón (1998: 94), en el artículo 334 del Código Penal no se distingue entre la posesión de ejemplares o restos capturados antes y/o después de su entrada en vigor el 25 de mayo de 1996. Estos utensilios provistos de nácar de *M. auricularia* no deben ser a partir de entonces objeto de captura, tráfico y comercio, pero, ¿qué ocurre con su tenencia en la actualidad?

La tenencia o posesión de restos de *M. auricularia*, ya sean conchas vacías o cachas de nácar en mangos de cuchillos y navajas, no está sancionada en el Código Penal vigente siempre que procedan de capturas o actos de comercio anteriores a su entrada en vigor (25/5/1996) y no se incumpla la Ley 12/1995, de 12 de diciembre, de Represión del Contrabando (72) (Sán-

(71) En España sólo es aplicable o bien el régimen sancionador penal o bien el administrativo porque no se puede infringir el principio *non bis in idem* (Sánchez Gascón, 1998: 31); pero se da el problema de elegir o bien el concurso Ley penal-Ley administrativa dirimido por el criterio de utilizar el principio de intervención mínimo del Código Penal y el criterio de gravedad del delito cometido o bien la aplicación directa del Código Penal, habiendo sentado jurisprudencia lo primero en favor de la Ley administrativa por tener el Derecho penal la consideración de última *ratio* y un carácter fragmentario (Sánchez Gascón, 1988: 31-32).

(72) Esta ley sanciona penalmente la importación, exportación, comercio, tenencia o circulación de las especies de fauna silvestre, así como de sus partes y sus productos, recogidas en el Convenio de Washington (CITES) y en el Reglamento (CE) n.º 338/97, de 9 de diciembre de 1996, del Consejo (DOCE n.º 1-61, de 3/3/1997 y posteriores modificaciones), relativo a la protección de especies de la fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio; pero la especie *M. auricularia* tampoco se recoge en dicho reglamento.

chez Gascón, 1998: 99-101 y 126-127); pero recordemos que esta tenencia sí puede ser ahora objeto de infracción administrativa muy grave de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 26.4, 38.Sexta y 39 de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, siempre que no cuenten con algunas de las autorizaciones contempladas en el artículo 28.2 de dicha ley. Téngase en cuenta que este tipo de infracción administrativa prescribe en el plazo de cuatro años según el artículo 41.1 de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, pero el tiempo de prescripción no es el mismo en el caso de infracción por la captura que por la posesión de ejemplares de *M. auricularia* o de sus restos, pues la primera se produce en un momento dado y la segunda se mantiene hasta que el sujeto infractor se desprende del animal o de sus restos.

Conviene dejar constancia de que con este análisis jurídico sólo se ha pretendido mostrar la situación real en la que se encuentra la industria del nácar sastaguina (no la cuchillería sastaguina, pues para fabricar un cuchillo artesanal no es imprescindible emplear el nácar de una especie amenazada) y sus productos, así como

cualquier actividad que tenga un efecto directo sobre *M. auricularia*. Tampoco se ha pretendido con esta investigación denunciar ciertas actuaciones (sobradamente conocidas por las autoridades competentes) que según la legislación ambiental son ilegales y para las que el artículo 28.2 de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, no contempla autorización administrativa; sino más bien mostrar la falta de adecuación de la legislación ambiental vigente con ciertas actuaciones que ya no entrañarían peligro para *M. auricularia* o para la puesta en marcha de su *Plan de recuperación*, como por ejemplo la posesión de cuchillos con cachas de nácar fabricados antes del conocimiento social de su amenaza o un hipotético empleo autorizado y limitado del nácar de especímenes ya muertos, siempre bajo el estricto control de la Administración y de los científicos, y sin un fin lucrativo particular.

Dado el carácter artístico-cultural y la fama de la tradición cuchillera sastaguina, y teniendo en cuenta la situación del caso desde una perspectiva jurídica e histórico-científica, la Administración no ha toma-

do ninguna medida especial contra la industria del nácar sastaguina (prácticamente desaparecida en la actualidad) o contra la posesión de cuchillos con cachas de nácar (cualquiera de los fabricados a lo largo de la historia); pero resulta oportuno señalar aquí que sería deseable disponer de una normativa específica para regular la protección de *M. auricularia* de una forma más racional y realista adecuando la normativa vigente a las circunstancias propias del caso, especialmente cuando se apruebe oficialmente su *Plan de recuperación* o si se procede a una reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo.

No parece tener mucho sentido sancionar la posesión de restos de *M. auricularia* o la de cuchillos con cachas de su nácar si son actuaciones cometidas con anterioridad a las fechas indicadas o a la difusión pública de su amenaza a través de los medios de comunicación sociales, pero sí resulta al menos necesario que los agentes del Servicio de Protección de la

Naturaleza de la Guardia Civil (SEPRONA) y los agentes de Protección de la Naturaleza de la DGA realicen un control estricto de hipotéticas capturas intencionadas y esporádicas de ejemplares vivos y muertos (partes blandas y conchas) de *M. auricularia*, así como un inventario aproximado de las capturas producidas cuando todavía era desconocida socialmente su importancia ecológica (73). Pero, salvo que hubiera una intención clara de perjudicar la presencia de ejemplares vivos, ese control no debería estar sometido a las medidas coercitivas dispuestas por la legislación ambiental, sino más bien a gestiones preventivas de información y concienciación ambiental, especialmente en aquellas zonas geográficas donde se puedan producir hallazgos esporádicos. Incluso sería conveniente que la Administración promueva campañas divulgativas, ya iniciadas por los propios científicos y ecologistas, para lograr que las personas predispuestas a hallar ejemplares vivos (pescadores,

(73) Esta actuación conviene realizarla para evitar posteriores suspicacias sobre el origen (lugar, datación temporal aproximada y causas o fines) y características del material capturado (ejemplares vivos o muertos, o restos) que han motivado la posesión actual de ejemplares de esta especie o de sus restos.

agricultores y paseantes habituales u ocasionales del Canal Imperial de Aragón y del río Ebro) colaboren comunicando a tiempo sus hallazgos al SEPRONA o a la DGA (74). La educación ambiental, todavía escasa en nuestra sociedad, constituye un apoyo fundamental para la protección de la biodiversidad.

4.2. Discursos socio-culturales en torno a la legislación ambiental

La aplicación de la legislación ambiental (75), que en principio se aprueba para solucionar problemas ambientales, genera irremediamente inconvenientes sociales e institucionales más complejos e inespecíficos que los citados en el artículo 28 de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, puesto que entrañan circunstancias de riesgo percibidas por la sociedad que no están contempladas en la propia legislación ambiental.

Sólo a través del diálogo y el consenso entre las partes afectadas se puede intentar llegar, aunque no siempre se logre, a soluciones que no perjudiquen moral y materialmente a nadie sin perjuicio de la protección de las especies amenazadas, y son estos acuerdos los que deberían impulsar un desarrollo de la normativa ambiental en aras de su aplicación efectiva.

En la introducción se ha señalado la existencia de al menos cuatro estamentos o colectivos que están directamente afectados por la gestión ambiental de la biodiversidad, y en concreto por la protección de *M. auricularia* en el río Ebro: Administración, científicos asesores, ecologistas y particulares o entidades. Se indicaba que en principio tienen perspectivas e intereses distintos, cuando no contrapuestos, sobre un mismo asunto. Un análisis científico desde la antropología social, basado en el trabajo de campo etnográfico, nos permite inter-

(74) Estas campañas ya se están realizando y algunas están programadas para 1999, pero todavía son insuficientes y deben estar dirigidas no sólo a personas con cierto interés por los asuntos naturalísticos y ambientales, que son los que normalmente han acudido a las escasas charlas y conferencias realizadas entre 1996 y 1998.

(75) Léase Molina Vázquez (1998) para tener una visión general sobre la legislación ambiental y su aplicación en relación con la gestión de la biodiversidad en las estrategias regionales de conservación.

pretar los distintos discursos que emiten estos cuatro estamentos o colectivos sociales como elementos constructores de identidades, espacios de movimiento y estrategias de actuación que se diferencian en el peso específico que tiene la sensibilidad ecológica en sus respectivos intereses, propuestas y actuaciones. Por *sensibilidad ecológica* se entiende aquí la facultad que tienen las personas físicas (y por extensión las jurídicas) de ser sensibles o estar sensibilizadas ante el deterioro o destrucción de los ecosistemas, considerando necesaria su protección (76).

Lo que se ha dado en llamar «paradigma medioambientalista» (Caldwell, 1993: 69-135) engloba ya en nuestros días el discurso de ecologistas, científicos, políticos y empresarios. Pronunciar argumentos en favor de la protección ambiental y de un uso racional de los recursos naturales no constituye ya un discurso específico de cierto

sector de la sociedad. Existen muchas normativas ambientales, múltiples foros internacionales y locales, miles de proyectos y muchas dosis de buenos propósitos; pero lo que realmente cuenta es el resultado final que se obtiene, y éste suele contrastar negativamente frente a las buenas intenciones proclamadas. Conceptos como el de *biodiversidad* y el de *desarrollo sostenible* son más usados en sentido teórico que práctico, algo que se pone de manifiesto cuando se intenta aplicar la legislación ambiental al caso de *M. auricularia*. El problema de fondo es la aplicación efectiva de la legislación ambiental y su adecuación con el desarrollo humano, que se pretende sostenible.

El punto de partida para el estudio de este conflicto es, como se decía, atender al grado de sensibilidad ecológica que tienen los cuatro estamentos o colectivos afectados. El movimiento ecologista ha sido histó-

(76) La expresión *sensibilidad ecológica* viene a significar prácticamente lo mismo que la más extendida de *conciencia ecológica* (La Torre, 1993). Se ha preferido emplear aquí la primera por considerar que ésta es desencadenante de la segunda, incluso anterior a la menos empleada de *percepción ecológica*, y no al contrario. En definitiva, el punto de partida sería la sensibilidad que se tiene para llegar a percibir lo ecológico como una preocupación propia o recibida mediante un proceso de concienciación a través de la educación formal o no formal que conforma en el sujeto lo que podemos ya denominar *conciencia ecológica*.

ricamente (77) el referente ideológico y activo constituido por el colectivo que más ha defendido expresamente la protección de la diversidad biológica y los hábitats naturales desde planteamientos éticos frente a un número cada vez más en aumento de amenazas. La comunidad científica de naturalistas (biólogos, geólogos, veterinarios, ingenieros de montes, etc.) adquirió anteriormente esa preocupación por la protección ambiental desde planteamientos científicos con el inicio de la ecología como disciplina científica, dando lugar a los ecólogos o profesionales de la ecología. Ambos colectivos, ecologistas y ecoló-

gos, en ocasiones enfrentados y en otras mutuamente apoyados (78), han trasladado la práctica de la defensa del ambiente desde sus organizaciones locales, regionales, estatales e internacionales hasta el ámbito donde debería ser más factible, en principio, canalizar cualquier estrategia proteccionista: la Administración.

Las organizaciones gubernamentales y gobiernos con competencia en la materia, que son los órganos ejecutivos de lo dispuesto por el poder legislativo, deben encargarse de gestionar las diversas actuaciones de acuerdo con la normativa legal vigente, mientras que los cuer-

(77) Aunque la ecología es una disciplina científica reciente, surgida en la comunidad científica entre los siglos XIX y XX, ya desde la Antigüedad clásica ha existido un cierto interés por lo ecológico (Rodríguez Neila, 1996), ya sea desde una perspectiva científico-naturalista (historia natural), cinegética (caza y pesca) o ideológica (filosofía); y particularmente en España la ecología surgió a principios del siglo XX a partir de diversas instituciones y sociedades científicas en torno a museos, estaciones oceanográficas, laboratorios de geología (incluida la geografía) e hidrobiología, y escuelas de enseñanza de ingeniería forestal y minera (Casado de Otaola, 1997). Sin embargo, el ecologismo como movimiento ideológico en defensa de la *Naturaleza* y del *medioambiente* surgió más bien en la década de los sesenta por oposición al desarrollo armamentístico (nuclear), la sobreexplotación de los recursos naturales y la falta de libertad de expresión de diversos colectivos. El llamado *mayo del 68* fue el detonante de la creación de numerosos grupos antimilitaristas, ecologistas y feministas (Martínez Alier, 1992: 163-177), en España unido a la lucha por conseguir la democracia (Varillas, 1985). En la actualidad existen numerosas asociaciones y organizaciones no gubernamentales con actividad ecologista, así como revistas especializadas en la defensa ambiental.

(78) Siguiendo con la idea de no encasillar a los colectivos, es preciso recordar que muchos ecologistas son científicos profesionales o al menos poseen formación científica universitaria, y que tanto los colectivos de científicos como los de ecologistas tienen sus diferencias internas. En este sentido, cabe distinguir de manera no siempre excluyente entre diversos tipos de ecologistas o ambientalistas: ecologistas militantes, animalistas, conservacionistas, proteccionistas o preservacionistas y, en los extremos más discutidos del ecologismo, los ecoterroristas por un lado y por otro lado aquellos cazadores o pescadores que mantienen con su actividad cinegética un equilibrio ecológico antrópicamente regulado en cotos de caza o de pesca.

pos de seguridad deben velar por su cumplimiento, que en caso de no producirse pasaría a la competencia del poder judicial. La gestión de la Administración afecta directamente a todos los habitantes y entidades de los distintos estados, regiones y localidades, y en este sentido estamos todos sometidos a la legislación ambiental (79). La Administración ocupa una posición intermedia entre los científicos y los particulares por la parte que le corresponde en la defensa institucional del medio natural y porque muchas veces ésta es más teórica que práctica. Por otro lado, la Administración no es un organismo gubernamental cohesionado y estable, ya que desde sus diversos ámbitos de competencia geográfica se gestionan

actuaciones que muchas veces entran en litigio interdepartamental y además varían con los cambios políticos. En definitiva, la sensibilidad ecológica ha llegado en menor o mayor grado y por diversos motivos a todos los estamentos o colectivos de la sociedad: sindicatos, asociaciones, religiones, fundaciones, empresas, centros de formación, medios de comunicación social (80), etc.

No hay que olvidar que la Administración desempeña una gestión política, de manera que la carga ideológica ineludible que existe en el movimiento ecologista se ha transmitido también a la acción política, en menor o en mayor medida, llegando incluso a la creación de partidos políticos ecologistas (81). A su vez, la Administra-

(79) Y no se trata sólo de cumplir legalmente con nuestras responsabilidades directas en función de nuestra actividad personal y profesional, sino de integrar en nuestras pautas de comportamiento la defensa del patrimonio natural tomando como referencia al menos las disposiciones legales, que son ineficaces sin las actividades de educación ambiental para jóvenes y adultos.

(80) En este análisis no se considera un estamento más en conflicto a los medios de comunicación social porque éstos tienen una posición en la sociedad que en principio no debe entrar en competición directa con los ecologistas, científicos, administraciones o particulares y entidades. Sin embargo, los medios de comunicación juegan un papel fundamental en la estrategia de estos cuatro estamentos y el *periodismo ambiental* ha adquirido en las dos últimas décadas un perfil profesional y académico propio de una especialidad periodística más (Fernández Sánchez, 1995).

(81) En este sentido, el debate ideológico se centraría en tres aspectos: 1) si las ideas ecologistas sólo pueden estar presentes en partidos o colectivos de izquierdas o por el contrario son compatibles con los programas políticos de otros partidos; 2) si a partir de las ideas ecologistas se puede constituir o no por sí solas un programa de acción política independiente o alternativo, ya sea para coaligarse con otros partidos o para formar gobierno; y 3) si los grupos ecologistas mantienen o no vínculos indisolubles con otros movimientos sociales históricos y recientes de manera que les determinen en cierto modo su acción política.

ción suele estar asesorada por la comunidad de científicos; pero también vigilada por los colectivos ecologistas, generalmente desde posiciones críticas, que van desde la habitual denuncia a través de los medios de comunicación y divulgación o por vía administrativa o penal hasta las acciones de fuerza en algunos casos. Salvo casos de negligencia administrativa, la falta de recursos de la Administración en materia ambiental emana del escaso interés político y social que tiene la protección del ambiente, en España por debajo de la media europea (Aguilar Fernández, 1997: 265-276).

Por otro lado, la gestión ambiental de la Administración genera dos tipos de conflictos: su aplicación y su falta de aplicación. La aplicación de la legislación ambiental ejercida por la Administración no es bien recibida por aquellos particulares o entidades que les afecta negativamente a sus intereses y los grupos ecologistas se involucran en esa problemática en coherencia con los postulados del movimiento que representan, solicitando el apoyo

de la comunidad científica y reafirmando sus posiciones ante la opinión pública. La falta de aplicación de la legislación ambiental ejercida por la Administración, ya sea por desconocimiento, cejación o falta de recursos, no es bien recibida por los grupos ecologistas porque atenta a sus intereses; y entonces trasladan sus quejas a la propia Administración, a la opinión pública y a los particulares o entidades que no cumplen con la legislación ambiental. En muchas ocasiones, la legislación ambiental se cumple y aún así los grupos ecologistas están disconformes porque no se evitan las amenazas a ciertos hábitats y especies, y denuncian lo que desde sus perspectivas podemos denominar *vacío legal*.

Aunque sería preciso realizar un análisis antropológico riguroso de los distintos discursos socioculturales que se producen en torno a la protección ambiental para el caso concreto de Aragón (82), podemos estimar que en orden de mayor a menor sensibilidad ecológica tenemos cuatro discursos distintos determinados por la sen-

(82) En la línea de investigación de Bergua (1997).

sibilidad ecológica de: 1) los grupos ecologistas, que se traduce en un compromiso total con la protección y conservación del ambiente; 2) la comunidad científica, ya sea por el interés que tiene no perder su objeto de estudio, por el apoyo a la causa ecologista y/o por un compromiso ético; 3) la Administración, que se limita al cumplimiento de la legislación ambiental vigente en un lugar y momento dados; y 4) los particulares y entidades (que no estén incluidos en los anteriores grupos) afectados negativamente en sus intereses profesionales por la aplicación de la legislación ambiental (83).

La situación de conflicto entre estos cuatro estamentos o colectivos ha tenido una incidencia compleja, y hasta cierto punto inusual, en relación con

la industria del nácar de *M. auricularia*. Al contrario de lo que ocurre con otras especies amenazadas, la importancia ecológica de *M. auricularia* no trascendió en Aragón más allá de las publicaciones científicas especializadas hasta mediados de 1996, cuando los científicos del MNCN divulgaron a los medios de comunicación social la catalogación estatal de esta especie y su presencia en el Canal Imperial de Aragón (84). Fue a partir de 1996 cuando los científicos, la Administración y los ecologistas pusieron inmediatamente en marcha sus discursos, estrategias y denuncias para favorecer la protección de esta especie tan amenazada, y se transmitió la idea de que parecía haber pasado desapercibida hasta ese año, al menos en Aragón. Sin embargo, hasta

(83) Quizá algún lector se asombre por haber otorgado sensibilidad ecológica a los particulares o entidades más afectados por la legislación ambiental. Es preciso tener en cuenta que muchas empresas públicas y privadas tienen ya políticas ambientales definidas (Aragón Correa, 1998), que suelen obedecer a estrategias de mercado y propaganda, pero que no deja de ser sensibilidad ecológica aunque para muchos sea de muy bajo o dudoso nivel. La estrategia ambiental de otras empresas no consiste más que en salvar las apariencias de manera engañosa (Granado Lorenzo, 1998: 418) y en otros casos carecen de cualquier tipo de estrategia ambiental, y por lo tanto su sensibilidad ecológica es nula, aunque cada vez es más complejo obviar la legislación en la materia, el control de los cuerpos de seguridad y las denuncias de los ecologistas. La *ecología económica* implica una revisión de la teoría económica hasta ahora establecida (Martínez Alier y Schlüpmann, 1992) y podemos afirmar que la sensibilidad ecológica está determinando ciertos modelos empresariales e incluso un amplio y novedoso *ecomercado*.

(84) Léase DOMÍNGUEZ, J. A. 4/5/1997. «Inquilinos de lujo en el Canal Imperial». *Heraldo de Aragón, Hoy Domingo*, p. 15. El autor de dicho artículo periodístico de divulgación científica se basó en la información proporcionada por los biólogos del MNCN.

1998 apenas se relacionó en los medios de comunicación social aragoneses la existencia de este bivalvo amenazado con la conocida tradición cuchillera de Sástago y el empleo del nácar de *M. auricularia* (85). El discurso oficial de los biólogos especialistas y las Administraciones estatal y aragonesa entre 1996 y 1998, trasladado a la opinión pública a través de los medios de comunicación social, ha sido básicamente que *M. auricularia* «se consideraba extinta ya que hacía más de ochenta años que no se sabía nada de ella» (86), cuando en realidad lo que se ha producido es una sorprendente disociación entre conocimiento científico y conocimiento popular (87).

En general, ni los grupos ecologistas ni los biólogos especialistas conocían bien la relación entre la industria del nácar sastaguina de *M. auricularia* y su amenaza de peligro de extinción porque sus líneas de investigación han ido en otro sentido. La falta de una relación directa entre lo que se sabía en Sástago sobre la presencia del bivalvo y el hallazgo de los biólogos en el Canal Imperial de Aragón ha causado cierto malestar entre algunos habitantes ribereños del curso medio del Ebro, dado que tienen la certeza de que aún quedan ejemplares vivos en lugares poco accesibles en ese área de distribución histórica de *M. auricularia*. Además es motivo de preocupación la exis-

(85) Léase VERÓN LASSA, J. J. 8/11/1998. «Un gran misterio científico salvado por el saber popular». *Heraldo de Aragón, Hoy Domingo*, pp. 8-9. Asimismo, con ocasión de la catalogación en peligro de extinción de *M. auricularia* sólo se consideró que esta especie era «*antaño tan abundante que el nácar de sus conchas era objeto de explotación comercial*», según consta en la Orden de 29 de agosto de 1996 del Ministerio de Medio Ambiente (BOE n.º 217, fascículo 1.º, de 7 de septiembre de 1996, p. 27246).

(86) Léase ARAUJO, R. 5/1996. «Encontrado un molusco de río que se creía desaparecido en España». *Quercus*, 123, p. 50; HERALDO. 4/10/1996. «El Canal alberga la única colonia de una especie amenazada». *Heraldo de Aragón*, p. 14; QUERCUS 11/1996. «Bivalvo protegido». *Quercus*, 129, p. 50; DOMÍNGUEZ, J. A. 4/5/1997. «Inquilinos de lujo en el Canal Imperial». *Heraldo de Aragón, Hoy Domingo*, p. 15; y DOMÍNGUEZ J. A. 7/1997. «Grave amenaza para una almeja de río casi extinguida», *Quercus*, 137, p. 47; VERÓN, J. J. 25/8/1998. «Las ostras vuelven al Ebro». *Heraldo de Aragón*, p. 5; y PERLA MATEO, M. P. 17/11/1998. «Los ojos de la ciencia». *Heraldo de Aragón, Tercer Milenio*, 172, p. 5.

(87) Disociación que en la Administración aragonesa existía de manera interna, entre los departamentos en 1998 denominados de *Educación y Cultura* y de *Agricultura y Medio Ambiente*, puesto que el primero poseía información y materiales de la industria del nácar sastaguina al alcance del público, como se ha indicado en el punto 1.3, y a su vez se afirmaba desde el segundo que se desconocía la presencia de *M. auricularia* en el Ebro (Munilla López, 1997: 42; Montero, 1998).

tencia de una dura legislación ambiental que sanciona la captura y posesión de ejemplares vivos y conchas de *M. auricularia*, algo que contrasta frente a la escasa divulgación realizada por parte de las autoridades responsables a pesar de los esfuerzos de los científicos.

El discurso de las personas particulares que conocen la existencia histórica y reciente de ejemplares vivos y conchas de *M. auricularia* denota por un lado un desconcierto por haber estado durante mucho tiempo al alcance de unos bienes materiales naturales sin mayores problemas, mientras que de pronto reina la prohibición legal, y la falta de un nexo de unión entre su sabiduría popular y las actuaciones realizadas por los científicos especialistas y la Administración. Por supuesto, estas personas tienen sensibilidad ecológica y valoran el patrimonio natural que les queda o quedaba tan cercano, pero esta sensibilidad en general no suele alcanzar la importancia que tiene en los ecologistas, los científicos y la Administración, ya sea por la falta de información especializada, por la falta de aprecio explícito a las cosas cercanas o por

una valoración mayor de la explotación del entorno natural frente a su protección cuando se obtienen beneficios socioeconómicos en unas zonas rurales con riesgo de regresión demográfica. La generalizada ausencia de relaciones entre estas personas y los científicos o la Administración no siempre se justifica por una falta de interés de ambos, sino más bien por el desconocimiento habitual de los cauces oficiales de comunicación entre la sociedad y su actividad científica y político-administrativa, cuya consecuencia inmediata ha sido algún infructuoso intento por parte de los biólogos para obtener cierta colaboración (Dr. Araujo, en com. pers.).

En conclusión, el conocimiento de *M. auricularia* y la normativa ambiental que la protege han originado distintos discursos en torno a la legislación ambiental motivados por la existencia de cuatro grupos sociales, a saber: ecologistas, científicos, Administración y particulares; cuyas matrices culturales se pueden establecer desde una perspectiva etnográfica *emic* atendiendo al distinto arraigo cultural que conforma sus respectivas sensibilidades ecológicas, de manera que sus

conocimientos sobre la presencia de *M. auricularia* en la cuenca del Ebro antes y después de 1996 son muy desiguales y se corresponden con estrategias e intereses muy dispares y en ocasiones contrapuestos. Una generalización científico-antropológica desde una perspectiva etnográfica *etic* exigiría la realización de más análisis comparativos *emic* de estos cuatro estamentos sociales en otros contextos distintos al caso del bivalvo *M. auricularia*, efectuados por observadores independientes (Aguirre Baztán, 1995).

4.3. Gestión de la biodiversidad y del desarrollo sostenible: el caso *M. auricularia*

Una vez expuesta la legislación ambiental que protege a *M. auricularia* y después de haber realizado una aproximación a los distintos discursos que se emiten en torno a dicha normativa, cabe preguntarse por las actuaciones inmediatas que se derivan de la misma y cómo in-

fluyen en los grupos sociales afectados por esta legislación.

Hasta principios de 1996, los biólogos desconocían la presencia confirmada y científicamente contrastada de ejemplares vivos en algún lugar de los citados históricamente en Aragón y los ecologistas apenas habían dedicado atención a estos animales (88), lo que favoreció en gran medida que la Administración aragonesa no realizara ninguna gestión de control. No obstante, la DGA incluyó esta especie en 1995 en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón en la categoría de *interés especial* en previsión de que pudiera encontrarse, es decir, su catalogación no se debió a una evaluación científica *in situ*, sino a su inclusión en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, y la existencia de citas históricas de su presencia. En Aragón sólo se tuvo conciencia científica y social de la necesidad de realizar actuaciones concretas en defensa de este bivalvo a partir de 1996, cuando el hallazgo de poblaciones de *M. auricularia* en el Ca-

(88) No se trata de una crítica negativa, sino de la constatación de un hecho. Tradicionalmente, en Aragón los ecologistas han tenido predilección por la defensa de la flora y de los animales vertebrados, y entre los invertebrados hay bastante interés por los artrópodos, pero se tiene un gran desconocimiento de la fauna malacológica, sobre todo de las aguas continentales.

nal Imperial de Aragón motivó su inclusión en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas en la categoría de *en peligro de extinción*. En estas circunstancias, ni particulares ni entidades relacionados directamente con el hábitat de esta especie han tenido mayores problemas hasta 1996.

Teniendo en cuenta lo expuesto hasta ahora sobre la industria del nácar y el grado de amenaza de *M. auricularia*, la gestión de su protección en Aragón tiene actualmente unos aspectos conflictivos que surgen de tres actuaciones inmediatas: controlar la posible captura de ejemplares para la industria del nácar o usos inespecíficos, conservar las poblaciones encontradas en el Canal Imperial de Aragón y prevenir el hallazgo de otras poblaciones en el cauce del río Ebro y sus afluentes.

La percepción de la puesta en marcha de la gestión ambiental como generadora de conflictos sociales es más bien fruto del desconocimiento de las actuaciones concretas a rea-

lizar, que se traducen en niveles de incertidumbre y de riesgo. Pero esta percepción materializa dichos conflictos y por eso es inevitable analizarlos como tales. La aparición de una especie en peligro de extinción generalmente produce en el estamento social con menor sensibilidad ecológica escepticismo en primer lugar y posteriormente rechazo a modificar sus pautas habituales de comportamiento con respecto a la explotación de la especie en cuestión y/o de sus hábitats. Esto también ocurre en el caso de la protección de *M. auricularia*, aunque como sucede con otras especies catalogadas, se puede reconducir a tiempo esta problemática con intercambio de información y diálogo. Frente a los que piensan que no se debe dar limitada información pública sobre una especie amenazada (89), la experiencia demuestra que a corto plazo surgen interferencias no previstas que se habrían evitado si se hubiera divulgado convenientemente su situación de amenaza.

El control de las capturas de

(89) No es conveniente divulgar datos que pongan en peligro las especies amenazadas, por lo que la información divulgable o publicable debe ser limitada; pero sin divulgación científica ambiental es imposible concienciar a la población en general.

ejemplares vivos para la industria del nácar o usos inespecíficos no está del todo garantizado con las medidas de presión que suponen las sanciones contempladas en la legislación ambiental, tipificadas como infracciones y delitos, siendo más eficaces las medidas de información y concienciación ambiental destinadas a las personas afectadas y a la población en general. En este sentido, se han detectado tres problemas principales: 1) la complejidad que implica entender la situación real de amenaza de *M. auricularia* con los conocimientos biológicos disponibles; 2) las dificultades para entender que la situación de amenaza de esta especie es mucho mayor que la de otras especies de bivalvos dulceacuícolas, suponiendo que se aprecia la existencia de otras especies en lugar de cierta abundancia puntal de bivalvos de agua dulce; y 3) el escaso interés y conocimiento que en general se tiene de los organismos que habitan en las aguas continentales, particularmente de los moluscos, como lo demuestra el hecho de que todavía hay personas que se sorprenden al enterarse de la presencia de estos bivalvos.

Resulta paradójico para los defensores de la biodiversidad que en la sociedad en general, incluyendo Administración y medios de comunicación, se tenga un doble rasero a la hora de percibir la importancia biológica de las distintas especies amenazadas, de manera que si tienen pelos o plumas alcanzan una mayor incidencia en la sensibilidad ecológica de los observantes que los animales del interior de las aguas continentales por ser menos vistosos (Altaba, 1997b: 144; Granada Lorenzo, 1998: 417-420). Para solventar estos problemas es preciso aumentar el conocimiento biológico acerca de las náyades y realizar campañas de divulgación ambiental dirigidas a la población aragonesa; pero sin convertir a *M. auricularia* en una especie estandarte entre los moluscos bivalvos de agua dulce, pues se está produciendo la percepción social de que el único bivalvo o molusco dulceacuícola ecológicamente importante es éste.

La desaparición del oficio tradicional de la cuchillería en tanto que actividad profesional hace innecesaria una actuación urgente para proteger la especie de las capturas antaño ha-

bituales y sin ningún control de la Administración. La única persona que hasta 1996 ha encontrado ejemplares vivos de *M. auricularia* para emplear su nácar en algunos de los cuchillos o navajas que esporádicamente confecciona está suficientemente informada del estado crítico de la especie y se muestra dispuesto a colaborar con la Administración para demostrar que todavía pueden existir ejemplares vivos en sitios concretos. En este sentido, el único problema es la imposibilidad legal de que se pueda seguir empleando el nácar de esta especie para mangos de nuevos utensilios o para la restauración de viejos mangos y que el nácar se quisiera utilizar en una hipotética actividad cuchillera realizada en una escuela-taller (90), por ejemplo para restaurar piezas antiguas deterioradas, pensando siempre que se tratara de conchas capturadas sin las partes blandas del animal, bajo el control

estricto de la Administración y de los científicos. En este sentido, cualquier autorización tendría que estar contemplada en una normativa específica para el caso de *M. auricularia*, que no existe en nuestros días pero quizá podría incorporarse a su *Plan de recuperación* y en una modificación puntual del artículo 28.2 de la Ley 4/1989, de 27 de marzo. En cualquier caso, es importante recordar una vez más que la característica del cuchillo y navaja sastaguinos no es el uso del nácar y que la confección de estos utensilios en Sástago o en cualquier otro lugar es una actividad que, de estar autorizada legalmente, se puede realizar independientemente del empleo del nácar de una especie en peligro de extinción.

Por su parte, la conservación de las poblaciones de *M. auricularia* halladas en el Canal Imperial de Aragón y de las que se puedan hallar a corto plazo en el cauce del Ebro re-

(90) De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5 de la Orden de 29 de marzo de 1994, del departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales de la DGA (BOA n.º 48, de 20/4/1994), la Mancomunidad «Meandros del Ebro», zona en la que históricamente era abundante la especie *M. auricularia*, tiene competencias en la creación de escuelas taller y casa de oficios, y también en asesoramiento y planes comarcales de medio ambiente. Actualmente existe la Escuela Taller «Monasterio de Rueda II», pero en ella no se fabrican cuchillos artesanales, sino que está centrada en tareas de recuperación del Monasterio de Nuestra Señora de Rueda, un monumento cisterciense de gran valor histórico-artístico.

quieren actuaciones más complejas porque afectan a intereses económicos de un número mayor de particulares y entidades públicas y privadas. Mientras que la protección de *M. auricularia* frente a capturas esporádicas no relacionadas con la industria del nácar se puede conseguir con buenas campañas de concienciación ambiental y el control del SEPRONA y de la DGA; sin embargo, el hallazgo de ejemplares vivos con motivo de obras en el cauce plantea inconvenientes de impacto ambiental, pero esto no tiene por qué ser

necesariamente problemático mientras la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) tome las medidas adecuadas para evitar los impactos ambientales negativos y se cuente con la autorización de la Administración aragonesa y estatal (departamento de Agricultura y Medio Ambiente de la DGA y Ministerio de Medio Ambiente). En este sentido, la falta de un estudio exhaustivo sobre la distribución actual de esta especie en las aguas continentales de la cuenca del Ebro puede provocar situaciones semejantes a la ocurrida en La Zaida (Fig. 17)



Fig. 17. Obras de construcción de una minicentral hidroeléctrica en La Zaida (Zaragoza) en 1998, donde se hallaron restos de una población de *M. auricularia*.
Foto: Archivo Josu Herce, 1998; con autorización.

mientras no se incluya en los estudios de impacto ambiental la posibilidad de hallarla.

Aunque el análisis de la situación que genera la gestión de la protección de *M. auricularia* ante actuaciones de la CHE no es objeto de estudio en este trabajo, conviene recordar que el revestimiento del Canal Imperial de Aragón, una obra hidráulica de la Ilustración en cuyo cauce histórico (Pérez Sarrión, 1984; González Rodrigo, 1984) habitan las únicas colonias de esta especie conocidas en Aragón, es una actuación co-

menzada (Fig. 18) pero inconclusa, continuamente revisada (Delgado Yubero, 1984) y muy reclamada por los regantes (Bolea Foradada, 1978: 316-319). Pero también supone una amenaza para la supervivencia de los bivalvos de agua dulce que ahí se encuentran. Obviamente, este canal tiene las funciones prioritarias de abastecimiento de agua para consumo humano doméstico y de riego, pero su cauce naturalizado también alberga una riqueza animal y vegetal que sería conveniente conservar en el marco

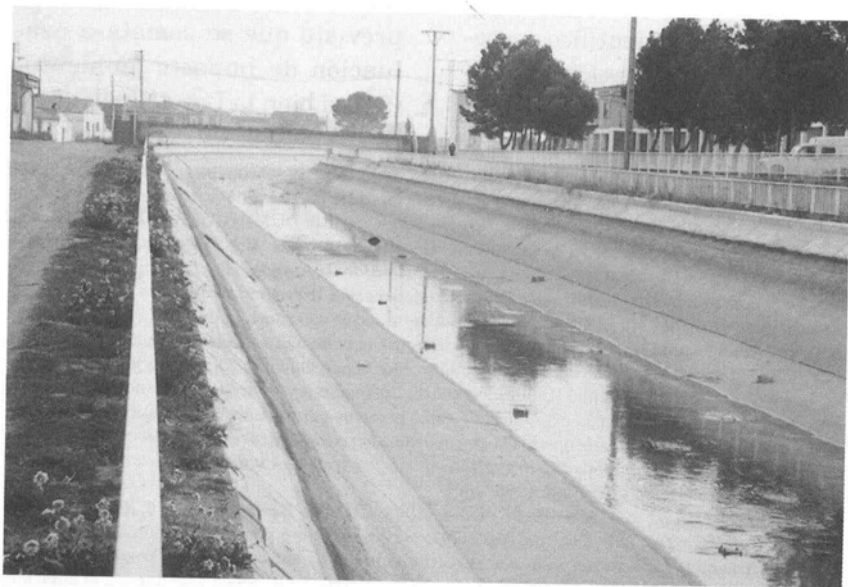


Fig. 18. Tramo revestido del Canal Imperial de Aragón en Gallur (Zaragoza).
Foto: Ramón M. Álvarez Halcón, 1998.

de un proyecto más ambicioso de recuperación patrimonial, lúdica y paisajística (91) que está siendo muy reclamado (92) y que a finales de 1998 se está tratando de revitalizar con ocasión de la protección legal de *M. auricularia*, una especie cuya presencia era conocida en este cauce desde principios del siglo XX y que en realidad siempre estuvo allí al menos desde entonces (93).

Recientemente se ha creado un grupo de trabajo científico-técnico para el análisis de la situación de *M. auricularia* en el Canal Imperial de Aragón integrado por técnicos responsables de este cauce y científicos especialistas en esta especie y su hábitat. Estos últimos han pro-

puesto alternativas técnicas al revestimiento total del Canal Imperial de Aragón, ya que de completarse éste perjudicaría seriamente la conservación de las colonias de *M. auricularia* todavía existentes en este canal; pero a diferencia del control de la captura de ejemplares para la industria del nácar y otros usos inespecíficos, en este caso la protección *in situ* de esta especie no parece estar tan garantizada con la legislación ambiental citada o con programas didácticos de divulgación al tratarse de un cauce artificial naturalizado cuyo proyecto de revestimiento en principio no está previsto que se someta a evaluación de impacto ambiental (94), si bien la Ley 4/1989, de 27

(91) Lo que se ha dado en llamar *nueva cultura del agua* (Martínez Gil, 1997).

(92) BRUNED, M. J. 3/7/1994. «¡Hay que salvar el canal! De un pasado imperial a un presente de desidia y abandono». *Heraldo de Aragón, Hoy Domingo*, pp. 1-3; DOMÍNGUEZ, J. A. 4/7/1997. «El Canal. Un espacio verde dentro de la ciudad». *Heraldo de Aragón, Hoy Domingo*, p. 17; y APU-DEPA. 30/8/1998. «El Canal Imperial de Aragón». *Heraldo de Aragón, Hoy Domingo*, p. 15.

(93) Es prácticamente imposible que desde la Confederación Hidrográfica del Ebro, un organismo ahora dependiente del Ministerio de Medio Ambiente, no se conociera la presencia de bivalvos de agua dulce en el Canal Imperial de Aragón (y en concreto la de una especie catalogada desde 1988 que había sido muy citada en dicho canal en el primer tercio del siglo XX), hasta los informes de los biólogos del MNCN en 1996. Indudablemente, los técnicos y guardas del Canal Imperial de Aragón tuvieron que conocer la existencia de estos bivalvos porque antaño se realizaba la limpieza del cauce con «una legión de operarios que extraían barro a capazos» y «a partir de 1960 trabajaron de forma ininterrumpida dos dragalinas que extrajeron un total de dos millones de metros cúbicos de barro» (Delgado Yubero, 1985: 360).

(94) La disposición n.º 13553, de 22 de julio de 1998, (BOP de Zaragoza n.º 176, de 3/8/1998, p. 4724), de Información pública del proyecto 6/97 de revestimiento y modernización del Canal Imperial de Aragón (CHE), recuerda que el revestimiento del Canal Imperial de Aragón es un tipo de obra que no se encuentra recogida en la lista de actividades que deben someterse a evaluación de impacto ambiental como requisito previo para su realización según la normativa vigente en la materia.

de marzo, protege totalmente su hábitat natural de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 26.2, 27.a y 38.Séptima, considerando también la posibilidad de establecer medidas complementarias fuera del mismo, como sería por ejemplo el Canal Imperial de Aragón. Aunque se puedan hallar ejemplares vivos de *M. auricularia* en el Ebro, resulta arriesgado translocar los individuos encontrados en el Canal Imperial de Aragón porque al menos como están se tiene asegurada su supervivencia

y además, dado el actual desconocimiento de su biología, la localización de los ejemplares para su estudio científico *in situ* plantea menos inconvenientes que en el propio río (Fig. 19).

El Canal Imperial de Aragón es un patrimonio histórico y cultural no catalogado cuya protección legal podría articularse con la legislación ambiental que protege estrictamente a *M. auricularia* en el ámbito autonómico, estatal y europeo. Teniendo en cuenta que los bivalvos de agua dulce son grandes



Fig. 19. El Dr. Araujo (MNCN, CSIC) muestrea el Canal Imperial de Aragón para localizar ejemplares de *M. auricularia*, aprovechando un período de corte de agua. En el centro de la imagen se puede observar un ejemplar vivo de *M. auricularia* expulsando el agua de su interior al cerrar sus valvas, manteniendo todavía parte del cuerpo blando en el exterior de la concha. Foto: Ramón M. Álvarez Halcón, 1998.

organismos depuradores del agua por su acción filtradora, la resolución del conflicto pasa necesariamente por la gestión ambiental y el desarrollo sostenible de este cauce artificial mediante actuaciones planificadas para permitir el aprovechamiento eficaz del agua y abrir experiencias con el uso de estas especies biodepuradoras como recurso natural para la mejora de la calidad del agua, junto con la realización de actividades de concienciación y divulgación ecológica.

Pero no podemos olvidar que todavía se desconoce la distribución de *M. auricularia* aguas arriba del embalse de Mequinenza, por lo que las actuaciones que se deben realizar en el Canal Imperial de Aragón deberían constituir parte de una estrategia global de desarrollo sostenible y protección de esta especie planteada para el curso medio y bajo del río Ebro, sus galachos y canales. Incluso sería conveniente que las Comunidades Europeas participaran en los costes económicos de la recuperación de *M. auricularia* puesto que en otros países no se ha podido evitar su extinción y seguramente podría ser viable su reintroducción. No se trata

de desencadenar ahora un nuevo problema sobre el agua con la protección de los bivalvos de agua dulce, sino de buscar alternativas más racionales de aprovechamiento del agua que no impidan la presencia de unos organismos muy importantes en los ecosistemas de aguas continentales naturales y artificiales. Como primeras medidas se debería contemplarlos en los estudios de impacto ambiental y controlar sus poblaciones ante las habituales agresiones por contaminación y desecación de cauces.

Aunque no se incluyó a *M. auricularia* en el Anexo II («Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación») de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo (comúnmente conocida con el nombre de *Directiva de Hábitats*), ni en su adaptación aprobada por la Directiva 97/62/CE, del Consejo, de 27 de octubre; no obstante, a tenor de lo dispuesto en los artículos 26.2, 27.a y 38.Séptima de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, sobre la protección del hábitat natural de esta especie por estar catalogada y por tratarse de una especie con re-

querimientos ecológicos muy determinados, sería necesario al menos contemplar la posibilidad de crear en Aragón un Espacio Natural Protegido en el tramo del río Ebro donde se localicen o reintroduzcan ejemplares de *M. auricularia*, por ejemplo una Reserva Natural Dirigida en el área fluvial de los meandros del Ebro comprendidos entre La Zaida y Escatrón, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 10.2.c y 14 de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, y especialmente en los artículos 7 y 11 de la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, del Gobierno de Aragón. Asimismo, y en previsión de una próxima modificación de la Directiva de Hábitats que incluyera a *M. auricularia* en el Anexo II, sería ya conveniente pensar en proponer esa misma zona como lugar de Interés Comunitario (LIC) previo a una futura declaración de Zona Especial de Conservación (ZEC) para proteger el hábitat natural de *M. auricularia* en el marco de la red Natura 2000.

Algo que no se puede ignorar cuando nos referimos a la gestión ambiental de la biodiversidad es la gestión simultánea del desarrollo local o regional, puesto que la propia gestión ambiental del medio natural genera riqueza patrimonial y recursos turísticos vitales para el desarrollo económico-social del lugar (Jiménez Herrero, 1992: 153-163), por lo que la posible creación de una Reserva Natural Dirigida en la ribera del Ebro situada entre La Zaida y Escatrón conllevaría necesariamente el establecimiento de Zonas Periféricas de Protección y Áreas de Influencia Socioeconómica, según lo dispuesto en el artículo 18 de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, y los artículos 15 y 16 de la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, en el marco de un Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) para esa zona concreta y sin menoscabo del Plan Estratégico del Bajo Ebro Aragonés (PEBEA) (95).

(95) El Plan Estratégico del Bajo Ebro Aragonés, aprobado por la Ley 10/1997, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, se refiere al desarrollo de las potencialidades agroindustriales de los municipios de la ribera del Ebro situados entre Pastriz y Fayón (Zaragoza), ambos inclusive, fundamentalmente a la puesta en riego de hasta 20000 hectáreas tomando caudales del río Ebro y de los embalses más próximos (Sanz Jarque, 1998: 402 y 431-441).

En este sentido, la probable presencia de ejemplares vivos de *M. auricularia* en el curso medio del Ebro entre Quinto de Ebro y Mequinenza podría ser un recurso para potenciar actividades didácticas en el marco del futuro «Museo del Ebro» proyectado en el Monasterio de Nuestra Señora de Rueda (96) y la recuperación histórica del «Camino Jacobeo del Ebro». Estos elementos culturales y naturales, entre otros muchos del entorno de los meandros y me-

janas del curso medio del Ebro (bajo Ebro aragonés), podrían constituir un parque fluvial o un futuro *Parque Cultural de los Meandros del Ebro* (97), en el que la divulgación ambiental sobre *M. auricularia* podría tener cabida. De esta manera, la percepción problemática de la protección de esta especie en peligro de extinción podría desvanecerse y dar paso a la integración de las actuaciones ambientales en el desarrollo rural sostenible. 🐚🐚🐚🐚🐚🐚🐚🐚

5. CONSIDERACIONES FINALES

El bivalvo *M. auricularia*, o para algunos el nácar de sus conchas, ha pasado de ser una curiosidad más, propia de una tradición cuchillera ya desaparecida como tantos otros oficios artesanales en Aragón, a despertar un inusitado interés dado el

desconocimiento histórico de su biología. Es cierto que los científicos no sabían prácticamente nada nuevo sobre la biología de esta especie desde hace ochenta años, pero su presencia no era desconocida en Sástago ni, por extensión, en el resto de Aragón debido a la industria del

(96) Léase REBOLLEDO, M. 5/9/1998. «La hospedería y el Museo del Ebro, el futuro para el Monasterio de Rueda». *Heraldo de Aragón*, p. 51.

(97) Los *parques culturales* constituyen territorios que contienen elementos relevantes del patrimonio cultural de una zona geográfica concreta integrados en un marco físico de valor paisajístico y/o ecológico singular, y su creación en Aragón está regulada por la Ley 12/1997, de 3 de diciembre, y por el Decreto 223/1998, de 23 de diciembre, ambos del Gobierno de Aragón, y es compatible con la declaración de Espacio Natural Protegido de acuerdo con la disposición adicional tercera de la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, del Gobierno de Aragón.

nácar como elemento afamado de la cuchillería sastaguina tradicional y reciente.

Afortunadamente para la protección del bivalvo y el recuerdo de la actividad artesanal que hasta fechas muy recientes se realizaba con su nácar, esta disociación entre conocimiento científico-biológico y popular no ha perdurado por más tiempo. Cabe esperar que un estudio histórico y antropológico más profundo sobre esta industria del nácar permita no sólo conocer mejor la tradición cuchillera sastaguina o incluso

renovar un cierto interés por recuperar la cuchillería a través de una escuela taller, siempre que no se perjudique la conservación de *M. auricularia*. Pero también es deseable que esta investigación contribuya a mejorar el escaso conocimiento biológico histórico y reciente que se tiene de *M. auricularia*, para lo cual sería conveniente constituir un equipo multidisciplinar de estudio interdisciplinar sobre su situación pasada, reciente y actual, que sin duda sería de utilidad para el *Plan de recuperación* de la especie. ■

AGRADECIMIENTOS

Para la realización del presente trabajo se ha contado con la estimable ayuda de los biólogos especialistas Dr. D. Rafael Araujo, Dr. D. Cristian R. Altaba, D.^a Dolores Bragado y D. Miquel Àngel López Robles en la revisión del texto y en la consulta de bibliografía especializada y material malacológico. Asimismo, ha sido indispensable la colaboración de los cuchilleros de Sástago D. Víctor Sariñena Gracia y D. Román Sanz Garín,

y particularmente de D. Dionisio Liso Enfedaque, el último cuchillero de la tradición sastaguina, ya fallecido. También se agradece la cesión y/o consulta de material malacológico, fotográfico, audiovisual y/o bibliográfico a la Dra. D.^a María Ángeles Ramos Sánchez, D. Miguel Àngel Pallarés Jiménez, D. José Ramón Sanz Climent, D. Eugenio Monesma Moliner, D. Alberto Serrano Dolader, D. José Antonio Domínguez Llovería, D. Josu Herce, Dr. D. Gui-

lhermo Faci Lucía, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza, Museo de Ciencias Naturales del Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular y Celular de la Universidad de Zaragoza, y Servicio de Vida Silvestre de la

Dirección General del Medio Natural del Dpto. de Agricultura y Medio Ambiente de la Diputación General de Aragón. Por último, se agradece la buena disposición de la Dirección de la revista *Temas de Antropología Aragonesa* al aceptar la extensión de este trabajo. 🌿🌿🌿

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR FERNÁNDEZ, S. 1997. *El reto del medio ambiente. Conflictos e intereses en la política medioambiental europea*. Madrid, Alianza.
- AGUIRRE BAZTÁN, Á. 1995. «Émica, ética y transferencia», en *Etnografía. Metodología cualitativa en la investigación sociocultural*. Barcelona, Marcombo, pp. 85-106.
- ALTABA, C. R. 1990. «The Last Known Population of the Freshwater Mussel *Margaritifera auricularia* (Bivalvia, Unionoida): A Conservation Priority». *Biological Conservation*, 52, pp. 271-286.
- . 1992a. «Les nàiades (Bivalvia: Unionoida) dels Països Catalans». *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 60, pp. 23-44.
- . 1992b. «La distribució geogràfica i ecològica dels bivalves d'aigua dolça recents dels Països Catalans». *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 60, pp. 77-103.
- . 1997a. «L'Ebre, l'últim reducte de la nàiade *Margaritifera auricularia*». *Aljub, Butlletí del Grup de Natura Freixe*, 4, pp. 9-13.
- . 1997b. «Al límit de l'extinció: *Margaritifera auricularia* (Bivalvia: Unionoida)». *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 65, pp. 137-148.
- . 1998. «Les nàiades de l'Ebre, protectores d'un patrimoni extraordinari». *Aljub, Butlletí del Grup de Natura Freixe*, 7, pp. 3-7.
- ALTABA, C. R. y TRAVESET, A. 1985. «La malacologia als Països Catalans». *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 50, pp. 155-171.
- ÁLVAREZ HALCÓN, R. M. 1997a. «Aproximación a la vida y obra del naturalista Florentino Azpeitia Moros (1859-1934)». *Llull, Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 20(38), pp. 7-57.
- . 1997b. «Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales», en *Gran Enciclopedia Aragonesa, Apéndice III*. Zaragoza, UNALI, pp. 365-366.
- . 1997c. «La industria del nácar en Sástago (Zaragoza, España) y su influencia en la ecología de *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793)». *Noticario de la Sociedad Española de Malacología*, 28, pp. 43-45.

- 1998. «Salvar la almeja de río: *Margaritifera auricularia*, una especie en peligro de extinción». *Trébede, Mensual Aragonés de Análisis, Opinión y Cultura*, 21, pp. 7-14.
- ANDOLZ, R. 1992. *Diccionario Aragonés. Aragonés-castellano, castellano-aragonés*. Zaragoza, Mira.
- ANSÓN NAVARRO, A., LAFOZ RABAZA, H., LAHOZ CORTÉS, F., LOSCERTALES PALOMAR, M., LOSTAL PROS, J., MÉNDEZ HERRERO, M. Á. y SANCHO MARTÍ, J. 1993. *El problema del agua en Aragón*. Zaragoza, Diputación General de Aragón.
- ARAGÓN CORREA, J. A. 1998. *Empresa y medio ambiente. Gestión estratégica de las oportunidades medioambientales*. Granada, Comares.
- ARAUJO, R. y RAMOS, M. A. 1996a. «La última población viva de *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793)», en D. Moreno (ed.), *Libro de Resúmenes del XI Congreso Nacional de Malacología (Sociedad Española de Malacología)*. Almería, Instituto de Estudios Almerienses, pp. 18-19.
- 1996b. «The last living population of *Margaritifera auricularia* (Spengler 1793)», en M. B. Seddon & I. J. Killen (eds.), *Abstracts of Molluscan Conservation Conference. A strategy for the 21st Century*. Cardiff, National Museum and Gallery, pp. 1-2.
- 1998a. «Description of the glochidium of *Margaritifera auricularia* (Spengler 1793) (Bilvavia, Unionoidea)». *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, 353, pp. 1553-1559.
- 1998b. «*Margaritifera auricularia* (Unionoidea, Margaritiferidae), the giant freshwater pearl mussel re-discovered in Spain». *Graellsia*, 54, pp. 129-130.
- AZPEITIA MOROS, F. 1933. «Conchas bivalvas de agua dulce de España y Portugal». *Memorias del Instituto Geológico y Minero de España*, 38(1), pp. 1-458, y 39(2), pp. 459-763, láms. I-XXXVI.
- BASTERO MONSERRAT, J. J. 1989. *Longinos Navás, científico jesuita*. Zaragoza, Universidad de Zaragoza.
- BECH, M. 1983. «Actualització de la fauna malacològica terrestre i d'aigua dolça de Catalunya, i la seva posició sistemàtica». *Bulletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 49, pp. 19-30.
- 1990. *Fauna malacològica de Catalunya. Mol. luscus terrestres i d'aigua dolça*. «Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural», 12. Barcelona, Institució Catalana d'Història Natural.
- BECK, U. 1998. *La Sociedad de Riesgo. Hacia una nueva Modernidad*. Barcelona, Paidós.
- BERGUA, J. Á. 1997. «El economicismo y el biologicismo. Discursos y estrategias argumentales en el conflicto del agua». *Temas de Antropología Aragonesa*, 7, pp. 39-69.
- BOGAN, A. E. 1993. «Freshwater Bivalve Extinctions (Mollusca: Unionoidea): A Search for Causes». *American Zoologist*, 33, pp. 559-609.
- BOLEA FORADADA, J. A. 1978. *Los riegos de Aragón*. Zaragoza, Sindicato de Riegos del Alto Aragón.
- 1998. *Las comunidades de regantes*. Zaragoza, Comunidad General de Usuarios del Canal Imperial de Aragón.
- BONNEMÈRE, L. 1901. *Les Mollusques des eaux douces de France et leurs perles*. Paris.
- BOURGUIGNAT, M. J. R. 1865. «Mollusques nouveaux, litigieux ou peu connus. Description des acéphales d'Espagne». *Revue et Magasin de Zoologie*, 42-50, pp. 136-170.

- CALDERÓN, A. 1894. «Unionides de l'Espagne». *Actas de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 23, pp. 31-33.
- CALDWELL, L. K. 1993. *Ecología, ciencia y política medioambiental*. Madrid, McGraw-Hill.
- CARELL, B., FORBERG, S., GRUNDELIUS, E., HENRIKSON, L., JOHNELS, A., LINDH, U., MUTVEL, H., OLSSON, M., SVÄRDS-TRÖM, K & WESTERMARK, T. 1987. «Can Mussel Shells Reveal Environmental History?». *Ambio*, 16(1), pp. 2-10.
- CASADO DE OTAOLA, S. 1997. *Los primeros pasos de la ecología en España*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación/Residencia de Estudiantes.
- CIRIA, J. 1920. «Moluscos de los alrededores de Zaragoza». *Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales*, 19(5-6-7), pp. 106-107.
- CLASSEN, C. 1994. «Washboards, pigtoes, and muckets: historic musseling in the Mississippi Watershed». *Historical Archaeology*, 28(2), pp. i-v, 1-145.
- DELGADO YUBERO, C. 1984. «El Canal Imperial de Aragón: aspectos históricos, situación actual y perspectivas», en J. Martínez Gil (dir.), *Seminario del Agua en Aragón*. Zaragoza, Universidad de Zaragoza, pp. 353-369.
- DÍAZ LARDIÉS, R. 1915. «Excursión por los alrededores de Zaragoza». *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales*, 14(6), pp. 142-144.
- DÍAZ PINEDA, F. (ed.) 1996. *Ecología y Desarrollo Económico*. Madrid, Universidad Complutense de Madrid.
- . 1998. «Diversidad biológica y conservación de la biodiversidad», en F. Díaz Pineda, J. M. de Miguel y M. A. Casado (coord.), *Diversidad biológica y cultura rural en la gestión ambiental del desarrollo*. Madrid, Mundi-Prensa, pp. 41-55.
- DOUGLAS, M. 1996. *La aceptabilidad el riesgo según las ciencias sociales*. Barcelona, Paidós.
- DOUGLAS, M. & WILDAVSKY, A. 1983. *Risk and Culture. An Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers*. Berkeley, University of California Press.
- DROUËT, H. 1893. *Unionidae de l'Espagne*, en *Mémoires de l'Académie de Dijon*, 4.^a serie, 4, Paris, pp. 1-88.
- ELLIS, A. E. 1978. *British Freshwater Bivalve Mollusca. Keys and notes for the identification of the species*. New York, The Linnean Society of London Academic Press.
- ELVIRA, B., ALMODÓVAR, A. & LOBÓN-CERVIÁ, J. 1991. «Recorded distribution of sturgeon (Acipenser sturio L., 1758) in the Iberian Peninsula and actual status in Spanish waters». *Archiv für Hydrobiologie*, 121(2), pp. 253-258.
- EMBID IRUJO, A. (dir.) 1997. *Gestión del agua y medio ambiente*. Madrid, Civitas.
- FAGOT, P. 1907. «Contribution à la faune malacologique de la province d'Aragon». *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales*, 6(8-10), pp. 136-160.
- FALCÓN PÉREZ, M. I. 1977. «La cofradía de cuchilleros zaragozanos en el siglo XV. Las ordenanzas de 1423», en *Estudios Medievales*, 4, pp. 59-77.
- . 1998. *Ordenanzas y otros documentos complementarios relativos a las Corporaciones de oficio en el reino de Aragón en la Edad Media*. «Fuentes Históricas Aragonesas», 28. Zaragoza, Institución Fernando el Católico (CSIC).

- FECHTER, R. y FALKNER, G. 1993. *Moluscos*. Barcelona, Naturart.
- FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, J. 1995. *Periodismo Ambiental en España*. Madrid, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.
- FORTUNY, J. 1918. «Dos excursiones en la provincia de Zaragoza». *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales*, 17(6), pp.157-159.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, J. 1996. «La crisis rural y el medio ambiente», en AA. VV., *Medio Ambiente y Crisis Rural*. Valladolid, Universidad de Valladolid, pp. 9-32.
- GARÍN SARIÑENA, J. M. 1988. «El señorío de Sástago en el siglo XIX. Conflictos por la posesión de la tierra». *Cuadernos de Estudios Caspolinos*, 14, pp. 11-72.
- GERMAIN, L. 1931. *Mollusques terrestres et fluviatiles*. «Faune de France», 22, Paris.
- GONZÁLEZ, M. I., LÓPEZ, J. A. y LUJÁN, J. L. 1996. *Ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid, Tecnos.
- GONZÁLEZ RODRIGO, L. (ed.) 1984. *Historia del Canal Imperial de Aragón*. Zaragoza.
- GRAELLS, M. P. 1846. *Catálogo de los moluscos terrestres y de agua dulce observados en España, y descripción y notas de algunas especies nuevas o poco conocidas del mismo país*. Madrid (1.ª edición).
- GRANADO LORENCIO, C. 1998. «Las comunidades de organismos de los ecosistemas acuáticos españoles: conservación y gestión», en P. Arrojó y J. Martínez (eds.), *El agua a debate desde la Universidad. Hacia una nueva cultura del agua*. Zaragoza, pp. 409-423.
- GROOMBRIDGE, B. 1993. *1994 IUCN Red List of Threatened Animals*. Gland & Cambridge, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
- GUILLÉN, A. I. y RÍOS, C. 1994. *Recuerdos de Sástago*. Zaragoza, Grupo Cultural Caspolino (IFC).
- HAAS, F. 1915. «Spanischer brief. II». *Nachrichtsblatt der Deutschen Malakologischen Gesellschaft*, 47, pp. 76-83.
- . 1916a. «Spanischer brief. III». *Nachrichtsblatt der Deutschen Malakologischen Gesellschaft*, 48, pp. 32-44.
- . 1916b. «Sobre una concha fluvial interesante (*Margaritana auricularia* Spgr.) y su existencia en España». *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales*, 15(2), pp. 33-44, lám. II.
- . 1917a. «Estudio para una monografía de las Náyades de la Península Ibérica». *Publicaciones de la Junta de Ciencias Naturales de Barcelona*, 2, pp. 131-190.
- . 1917b. «Estudios sobre las Náyades del Ebro». *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales*, 16(3), pp. 71-82.
- . 1924. «Anatomische Untersuchungen an europäischen Najaden. I». *Archiv für Molluskenkunde*, 56(2-3), pp. 66-82, láms. 4-5.
- . 1929a. «Fauna Malacológica terrestre y de agua dulce de Cataluña». *Trabajos del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona*, 13, pp. 1-491.
- . 1929b. «Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna der spanischen Provinzen Huesca, Zaragoza, Logroño und Guipuzcoa». *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 24(11), pp. 579-584.
- . 1940. «A tentative classification of the palearctic Unionids». *Zoological Series of Field Museum of Natural History*, 24(11), pp. 115-141.
- . 1969. «Superfamilia Unionacea». *Das Tierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der re-*

- zeiten Tierformen, 88. Berlin, W. de Gruyter & Co., pp. I-X, 1-663.
- HALLADAY, P. & GILMOUR, D. (eds.) 1992. *Conservation of Biodiversity for Sustainable Development*. Oslo, Scandinavian University Press.
- HARRISON, R. J., MORENO LÓPEZ, G. C. y LEGGE, A. J. 1994. *Moncín: Un poblado de la Edad del Bronce (Borja, Zaragoza)*. «Colección Arqueología», 16. Zaragoza, Departamento de Educación y Cultura (DGA).
- HUCKRIEDE, R. & BERDAU, D. 1970. «Die süd- und westeuropäische Fluß-Perlmuschel *Margaritifera auricularia* (Spengler) im Holozän von Hannover». *Geologica et Palaeontologica*, 4, pp. 195-201.
- IUCN, 1988. *1988 IUCN Red List of Threatened Animals*. Gland, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
- . 1990. *1990 IUCN Red List of Threatened Animals*. Gland, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
- . 1996. *1996 IUCN Red List of Threatened Animals*. Gland, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
- JIMÉNEZ HERRERO, J. M. 1992. *Medio Ambiente y Desarrollo Alternativo. (Gestión racional de los recursos para una sociedad perdurable)*. Madrid, IEPALA.
- JULIÁN ANDRÉS, A. 1995. «Los meandros encajados del río Ebro entre La Zaida y Caspe: estudio geomorfológico». *Cuadernos de Estudios Caspolinos*, 21, pp. 121-151.
- JUNGBLUTH, J. H., COOMANS, H. E. & GROHS, H. 1985. *Bibliographie der Flussperlmuschel *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758) [Mollusca: Pelecypoda]*. Amsterdam, Universiteit van Amsterdam.
- KERNEY, M. P. 1958. «On the occurrence of *Margaritifera auricularia* (Splengler) in the English Pleistocene». *Journal of Conchology*, 24(7), p. 250.
- KOBELT, W. 1881. *Catalog der im europäischen Faunengebiet lebenden Binnenconchylien*. Kassel, 2.^a ed.
- KOBELT, W. en ROSSMÄSSLER, E. A. 1903. *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken, mit vorzüglicher Berücksichtigung ders Europäischen noch nicht abgebildeten Arten*. *Nene Folge*, 11. Leipzig.
- KUIJPER, W. J. 1988. «Over het vroegere voorkomen van de rivierparelmossel *Margaritifera auricularia* in Nederland». *Basteria*, 52, pp. 133-137.
- LA TORRE, M. A. 1993. *Ecología y moral. La irrupción de la instancia ecológica en la ética de Occidente*. Bilbao, Desclée de Brouwer.
- LASH, S., SZERSYNSKI, B. & WYNNE, B. 1996. *Risk, Environment and Modernity. Towards a new Ecology*. London, SAGE.
- LORENZO SANZ, E. 1986. «La obtención y comercialización de las perlas y esmeraldas en el siglo XVI», en *Comercio de España con América en la época de Felipe II*, 2. Valladolid, Institución Cultural Simancas (DPV), pp. 11-51.
- LUCEY, J. 1998. «Freshwater mussels eaten in Ireland». *The Conchologists's Newsletter*, 146, pp. 54-55.
- MADOZ, P. 1845-1850. *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de Ultramar*. Madrid.
- MAIRAL, G., BERGUA, J. A. y PUYAL, E. 1997. *Agua, tierra, riesgo y supervivencia. Un estudio antropológico sobre el impacto socio-cultural derivado de la regulación del río Ésera*. Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza.
- MALATESTA, A. 1964. «Über einige pleistozäne Süßwassermollusken

- aus Mittel-Italien, I.». *Archiv für Molluskenkunde*, 93, pp. 151-162.
- MARCUELLO CALVÍN, J. R. 1986. *El Ebro*. Zaragoza, Oroel.
- (ed.) 1987. *Guía para viajar por el Ebro*. Zaragoza.
- 1992. *Los ríos de Aragón*. Navarra, El Periódico de Aragón.
- MARGALEF, R. 1955. *Los organismos indicadores en la Limnología*. Madrid, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias.
- 1982. *Ecología*. Barcelona, Omega.
- MARTÍNEZ ALIER, J. 1992. *De la ecología ecológica al ecologismo popular*. Barcelona, Icaria.
- MARTÍNEZ ALIER, J. y SCHLÜPMANN, K. 1992. *La ecología y la economía*. Madrid, Fondo de Cultura Económica.
- MARTÍNEZ GIL, F. J. 1992. *Agua y medio ambiente. Aspectos generales del tema y una visión de la situación de Aragón*. Zaragoza, Diputación General de Aragón/El Justicia de Aragón.
- 1997a. *La nueva cultura del agua en España*. Bilbao, Coagret.
- (ed.) 1997b. *El agua a debate. Plan Hidrológico Nacional, Pacto del Agua y trasvases*. Zaragoza, Rolde de Estudios Aragoneses.
- MARTÍNEZ RUIZ, A. 1997. *Vocabulario básico bilingüe aragonés y castellano*. «Puens enta ra parola», 37. Uesca, Publicacions d'o Consello d'a Fabla Aragonesa.
- MARTORELL Y PEÑA, M. y BOFILL y POCH, A. 1888. *Catálogo de la colección conchiológica que fué de D. Francisco Martorell y Peña legada por dicho señor á la ciudad de Barcelona y existente en el Museo Martorell de la propia Ciudad*. Barcelona.
- MOLINA VÁZQUEZ, F. 1998. «Gestión de la biodiversidad en las estrategias regionales de conservación. Aplicación de los acuerdos internacionales», en F. Díaz Pineda, J. M. de Miguel y M. A. Casado (coord.) *Diversidad biológica y cultura rural en la gestión ambiental del desarrollo*. Madrid, Mundi-Prensa, pp. 93-115.
- MONESMA, E. 1993. «El cuchillero de Sástago», en *Labores tradicionales en Aragón*, 2. Zaragoza, Dpto. de Presidencia y Relaciones Institucionales, Gobierno de Aragón, pp. 277-284.
- MONLLEÓ I GALCERÀ, À. 1997. «Consideraciones acerca del Camino Jacobeo del Ebro». *Cuadernos de Estudios Caspolinos*, 23, pp. 31-52.
- MONTERO, J. A. 1998. «Destruída una población protegida de mejillón fluvial en el río Ebro». *Quercus*, 153, p. 45.
- MORENO NUÑO, R. 1995a. «Catálogo de Malacofaunas de la Península Ibérica». *Archaeofauna*, 4, pp. 143-272.
- 1995b. «Arqueomalacofaunas de la Península Ibérica: un ensayo de síntesis». *Complutum*, 6, pp. 353-382.
- MORIN, E., 1992. *El paradigma perdido. Ensayo de bioantropología*. Barcelona, Kairós.
- 1995. *Sobre la interdisciplinaridad*. «Textos Interdisciplinares», 1. Zaragoza, Seminario Interdisciplinar de la Universidad de Zaragoza.
- MUNILLA LÓPEZ, S. P. 1997. «La gestión del Medio Natural en Aragón». *Naturaleza Aragonesa*, 1, pp. 37-44.
- MURCIA SUÁREZ, M. 1997. «Aproximación metodológica para el estudio de la tecnología y la cultura material de oficios artesanos tradicionales recientemente desaparecidos», en *Actas del III Congreso de Historia de la Antropología y Antropología Aplicada*, 2. Pontevedra, Instituto de Estudios Gallegos «Padre Sarmiento» (CSIC), pp. 357-375.
- NADAL REIMAT, E., LACASA MARQUINA, M. y BARRERA GIMÉ-

- NEZ, M. 1998. *Aragón y el Agua*. Zaragoza, Ibercaja.
- NAGEL, K.-O., BADINO, G. & CELEBRANO, G. 1998. «Systematics of European naiades (Bivalvia: Margaritiferidae and Unionidae): a review and some new aspects». *Malacological Review, Supplement 7, Bivalvia I*, pp. 83-104.
- OCETE RUBIO, R. 1988. *Armas blancas en España*. Madrid, Tucan.
- OLLERO OJEDA, A. 1996. *El curso medio del Ebro: geomorfología fluvial, ecogeografía y riesgos*. Zaragoza, Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.
- OMEDAS MARGELI, M. 1994. *El agua en el desarrollo económico social y medioambiental de Aragón*. Zaragoza, Real y Excm. Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País.
- ORTEGA ALBA, F. 1990. «Niveles de civilización, medio físico y degradación ambiental». *Azara*, 2, pp. 5-19.
- PARDO, L. 1932. «Datos para el estudio de la fauna hidrobiológica española». *Boletín de Pesca y Caza*, 4(9), pp. 6-11.
- PÉREZ SARRIÓN, G. 1984. *Agua, agricultura y sociedad en el siglo XVIII. El Canal Imperial de Aragón, 1766-1808*. Zaragoza, Institución Fernando el Católico (CSIC).
- PREECE, R. C., BURLEIGH, R., KERNEY, M. P. & JARZEMBOWSKI, E. A. 1983. «Radiocarbon Age Determinations of Fossil *Margaritifera auricularia* (Spengler) from the River Thames in West London». *Journal of Archaeological Science*, 10, pp. 249-257.
- PREECE, R. C. 1988. «A second British interglacial record of *Margaritifera auricularia*». *Journal of Conchology*, 33(1), pp. 50-51.
- RAMOS, M. A. 1990. «La crisis de la biodiversidad y el proyecto Fauna Ibérica». *Política Científica*, 23, pp. 37-40.
- . 1995. «Fauna Ibérica». *Política Científica*, 44, pp. 35-38.
- . 1998. «Implementing the Habitats Directive for mollusc species in Spain». *Journal of Conchology Special Publication*, 2, pp. 125-132.
- REDONDO VEINTEMILLAS, G. 1982. *Las corporaciones de artesanos de Zaragoza en el siglo XVII*. Zaragoza, Institución Fernando el Católico (CSIC).
- RODRÍGUEZ NEILA, J. F. 1996. *Ecología en la Antigüedad clásica*. Madrid, Arco Libros.
- ROSAS, G., RAMOS, M. A., GARCÍA VALDECASAS, A. 1994. *Invertebrados españoles protegidos por Convenios Internacionales*. Madrid, ICONA.
- ROSELLÓ, E. 1934. *Catálogo de la colección conquiológica donada a la ciudad de Valencia*. Valencia, Publicaciones del Archivo Municipal del Excmo. Ayuntamiento de Valencia.
- RUBIO, L. 1983. «De viaje por el Bajo Aragón (1). Los cuchillos de Sástago». *Mirador*, 2 (noviembre), s/n.º p.
- SÁNCHEZ DE VIVAR, A. 1991. *La Navaja Clásica*. Madrid, Aldaba.
- SÁNCHEZ GASCÓN, A. 1998. *Delitos contra la Flora y la Fauna. Especies Amenazadas, Caza y Pesca*. Madrid, Exlibris.
- SANDLUND, O. T., HINDAR, K. & BROWN, A. H. D. 1992. *Conservation of Biodiversity for Sustainable Development*. Oslo, Scandinavian University Press.
- SANZ JARQUE, J. J. *El agua, la vida de Aragón*. Huesca, Librería General.
- SARIÑENA GRACIA, V. 1983. «Los meandros del Ebro y el Monasterio de Rueda». *Cuadernos de Estudios Caspolinos*, 9, pp. 3-21.
- SOSTOA, A. DE & LOBÓN-CERVIÁ, J. 1989. «Fish and Fisheries of the

- River Ebro: Actual State and Recent History», en G. E. Petts, H. Möller & A. L. Roux (eds.), *Historical Change of Large Alluvial Rivers: Western Europe*. Chichester, John Wiley & Sons, pp. 233-247.
- TURNER, H. 1987. «*Margaritifera auricularia* in der Schweiz-eine Fehlmeldung und ihre Aufklärung». *Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 40, pp. 21-23.
- VARILLAS, B. 1985. *Los movimientos ecologistas*. «Cuadernos Historia 16», 131. Madrid, Grupo 16.
- VIDAL-ABARCA, C. y SUÁREZ, M. L. 1985. *Lista Faunística y Bibliográfica de los moluscos (Gastrópoda & Bivalvia) de las aguas continentales de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Barcelona, Asociación Española de Limnología/Universitat de Barcelona.
- VIDAL-ABARCA GUTIÉRREZ, M. R., SUÁREZ ALONSO, M. L., MONTES DEL OLMO, C., SOLER ANDRÉS, A. G. Y ALTABA, C. R. 1986. *Consideraciones sobre la historia de la malacología de las aguas continentales de la Península Ibérica e Islas Baleares*. «Reseñas Malacológicas», 4. Madrid, Sociedad Española de Malacología.
- WELLS, S. M. & CHATFIELD, J. E. 1992. *Threatened non-marine molluscs of Europe*. «Nature and environment», 64. Cambridge, Council of Europe.
- WELLS, S. M., PYLE, R. M. & COLLINS, N. M. (comps.) 1983. *The IUCN Invertebrate Red Data Book*. Gland, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
- WESTERLUND, C. A. 1890. *Fauna der in der Paläarktischen Region (Europa, Kaukasien, Sibirien, Turan, Persien, Kurdistan, Armeria, Mesopotamien, Kleinasien, Syrien, Arabien, Egypten, Tripolis, Tunesien, Algerien und Marocco) lebenden binnenschalen*, 7: *Malacozoa Acephala*. Hakan (Ohlsson's Buchdruckerei).
- WOODWARD, F. R. 1990. «Problems in the control of exploitation of freshwater mussels, with particular reference to *Margaritifera*», en *The Bern Convention Invertebrates and their conservation: Conclusions and summaries*, Strasbourg, Council of Europe, pp. 42-54.
- 1992. «Overview of progress on conservation of *Margaritifera* and other European freshwater Unionids (Mollusca: Bivalvia) since April 1990», en *Convention of the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats: Group of experts on conservations of invertebrates*. Glasgow, Council of Europe, pp. 1-16.
- WYNNE, B. 1997. «Incertidumbre y aprendizaje ambiental: reconcebir la ciencia y la política en un paradigma preventivo», en M. I. González García, J. A. López Cerezo y J. L. Luján, (eds.), *Ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona, Ariel, pp. 161-183.
- YOUNG, M. & WILLIAMS, J. 1983. «The status and conservation of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* Linn. in Great Britain». *Biological Conservation*, 25, pp. 35-52.
- ZAPATER, A. 1982. «Sástago», en *Gran Enciclopedia Aragonesa*, 11. Zaragoza, UNALI, pp. 3008.
- 1983. «Sástago y el nácar extraído del Ebro», en *Esta tierra nuestra, III*. Zaragoza, Librería General, pp. 118-122.
- 1986. «Sástago», en *Aragón pueblo a pueblo*, 9. Zaragoza, Aguaviva, pp. 2284-2287.
- ZILCH, A. 1967. «Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 39: Mollusca, Unionacea». *Ar-*

-
- chiv für Molluskenkunde*, 97(1-6),
pp. 45-154.
- 1970. «Fritz Haas (1886-1969)». *Ar-*
chiv für Molluskenkunde, 100(1-2),
pp. 1-17.

ZIUGANOV, V., ZOTIN, A., NEZLIN,
L. y TRETIAKOV, V. 1994. *The*
freshwater pearl mussels and their
relationships with salmonid fish.
Moscow, VNIRO.

