

De la sobreexplotación a la sustentabilidad:

Nácar y perlas en la historia mundial

Micheline Cariño y Mario Monteforte

RESUMEN

La historia mundial de la pesca, el cultivo y el comercio de las perlas y del nácar es un tema vasto y cautivante. Desde la antigüedad hasta la actualidad, nos lleva en un recorrido a través de los mitos sobre el origen de las perlas y sus diferentes usos; el esfuerzo de buzos y marinos; la tenacidad de los científicos que trabajaron para descubrir el fenómeno de su formación; la ambición humana hacia uno de los objetos más apreciados del mundo; la originalidad de técnicas comerciales; y, sobre todo, haber pasado de la devastación de un recurso natural a su manejo.

PALABRAS CLAVE

Resource over exploitation, pearl exploitation, sustainable profit

From over exploitation to sustainability:

Nacre and pearls in the world history

Micheline Cariño and Mario Monteforte

ABSTRACT

This article presents a brief history of pearl exploitation from the ancient times to our days, its cultivation and its market. It travels on a journey throughout the myths on the origins of pearls and its different uses. The richness of this history makes the reader attend a diversity of subjects to comprehend its knowledge. A remark is made on the pass from over exploitation, which led to the emptiness of pearl banks, to the cultivation of pearls which allowed its permanence and increase. The study of the articulation which allowed this process can be useful on the pursuit of strategies to improve the use of renewable natural resources.

KEY WORDS

Resource over exploitation, pearl exploitation, sustainable profit

INTRODUCCIÓN

La historia mundial de la pesca, el cultivo y el comercio de las perlas y del nácar es un tema vasto y cautivante. Desde la antigüedad hasta la actualidad, nos lleva en un recorrido a través de los mitos sobre el origen de las perlas y sus diferentes usos; el esfuerzo de buzos y marinos; la tenacidad de los científicos que trabajaron para descubrir el fenómeno de su formación; la ambición humana hacia uno de los objetos más apreciados del mundo; la originalidad de técnicas comerciales; y, sobre todo, haber pasado de la devastación de un recurso natural a su manejo.

La riqueza de esta historia obliga a recurrir a diversas disciplinas. Un acercamiento biogeográfico permite comprender cómo se desarrollan las ostras y se forman las perlas. El análisis socioeconómico da cuenta de cómo la pesca de estas gemas se ha distinguido por una serie de constantes, tanto en la organización del trabajo como en la desigual distribución de los beneficios. El estudio del comercio de perlas y nácar devela elementos culturales característicos de los distintos centros de mercado. Una revisión desde la historia de la ciencia permite entender la vinculación entre el agotamiento de este recurso natural y la investigación científica que permitió el desarrollo del cultivo de las ostras perleras y la perlicultura.

No obstante, a nuestro parecer, es desde la perspectiva de la historia ambiental que es más relevante estudiar la explotación perlera. Si consideramos la importancia que para esta especialidad tiene la búsqueda de la sustentabilidad, la historia perlera sienta un precedente ejemplar, ya que la sobreexplotación que condujo al agotamiento de los bancos perleros logró ser superada por el cultivo y la perlicultura en estas especies. El estudio de la coyuntura que permitió este proceso puede resultar útil en la búsqueda de estrategias que mejorarían el uso los recursos naturales renovables.

Este trabajo es la síntesis apretada de uno mayor; se trata del libro *Une historie mondiale des nacres et des perles: pêche, culture, commerce*, publicado en francés en 2006 por L'Harmattan. Nuestra intención en este trabajo es extraer la esencia de esa obra, a saber: la posibilidad y la capacidad que tenemos como humanidad de transitar del saqueo a la conservación; además de atender al público hispano parlante.

Hemos dividido el trabajo en cuatro partes. Primero presentamos algunos datos sobre la bioecología de las ostras perleras y de las perlas, así como respecto a las funciones que éstas han tenido en diversas culturas. Las partes siguientes resumen tres aspectos de la historia perlera: la extracción del recurso; las transformaciones en el comercio de perlas y de nácar; y el desarrollo de tecnología de cultivo y perlicultura.

Micheline Cariño

*Profesora-Investigadora
del Departamento de
Humanidades de la
Universidad Autónoma de
Baja California Sur.*

*Doctora en "Historia y
Civilizaciones" de la École
des Hautes Études en Sciences
Sociales, París, Francia.*

irda@mexico.com

Mario Monteforte

*Investigador del Centro de
Investigaciones Biológicas del
Noroeste.*

*Doctor en Oceanografía
Biológica por la Université de
Paris VI, Francia.*

*Doctor en Ciencias Biológicas
por la Universidad de la
Habana, Cuba.*

montefor04@cibnor.mx

*DE ACCIDENTES DE LA NATURALEZA
A GEMAS DE EXCEPCIONAL VALOR*

En el mundo existe una veintena de especies marinas de ostras perleras, todas son moluscos bivalvos pertenecientes a la familia Pteriidae y se distribuyen entre el trópico de Cáncer y el de Capricornio; sólo algunas se ubican 15° más al sur o al norte de la zona intertropical. Las ostras perleras se encuentran generalmente en los mares interiores, lagunas costeras, bahías y esteros, siempre al abrigo de las fuertes corrientes marinas que pudieran arrancarlas del fondo del mar, y en general a una profundidad entre 1 y 35 metros, o más en algunas regiones.

Las Pteridae se distinguen de los otros bivalvos porque su interior está recubierto de una capa de nácar plateado con destellos de colores muy diversos. El nácar es una sustancia biomineral formada por la acumulación de capas extremadamente finas de carbonato de calcio, silicio y otros minerales bajo la forma de cristales de aragonita, que se sostienen en una matriz de proteínas (conchylina, entre otras). El brillo se produce por la descomposición de los rayos de luz que pasan a través de esas capas.

Cuando las ostras maduran, lanzan al agua millares de gametos que en su mayoría se pierden sin ser fecundados, los menos forman larvas. Estos diminutos seres, después de viajar a la deriva de 20 a 35 días y escapar a sus predadores, buscan un sustrato duro y sombreado para su fijación en el fondo del mar donde se transforman en ostras. En su etapa juvenil enfrentan innumerables predadores y son afectadas por los cambios bruscos de temperatura, salinidad y composición del agua.

Por ser animales filtradores, las ostras abren sus valvas para tomar del agua los elementos nutritivos y el oxígeno. Generalmente desechan los elementos inútiles, pero a veces no alcanzan a arrojar alguna partícula gruesa que se aloja en su interior. Para evitar la irritación que ésta le ocasiona, la ostra la recubre con capas concéntricas de nácar y, con el tiempo, se forma una media perla

o una perla, según esté o no adherida a la concha. Las condiciones naturales que deben coincidir para que las diferentes especies de la familia Pteridae produzcan perlas son complejas. De hecho, la formación natural de una perla es un accidente de la naturaleza, y por lo tanto es raro. La calidad de las perlas se evalúa por su tamaño, textura, color y oriente; estas características dependen de ciertos parámetros del agua marina como su circulación, nutrientes, temperatura, salinidad, y la concentración de carbonato de calcio y de silicio.¹

La restringida distribución geográfica de las ostras perleras, así como los mitos y leyendas en torno a las perlas retardaron el conocimiento científico de su formación. Los chinos desde el siglo V de nuestra era, intuyeron de manera bastante precisa el origen de las perlas, mientras que los europeos del siglo XVI seguían creyendo que las perlas se formaban a partir de gotas de lluvia solidificadas. Hasta 1710 René-Antoine Ferchault de Réaumur afirmó que las perlas eran pedazos de nácar que el animal formaba lentamente al secretar capas concéntricas alrededor de un cuerpo extraño que le producía irritación. A principio del siglo XX, la mayoría de los investigadores estaban convencidos de que las perlas se formaban en respuesta a una irritación provocada por la intrusión de un parásito o de cualquier cuerpo extraño al animal.²

No obstante, aquello que para las ostras es una molestia, para la humanidad fue la primera gema conocida y atesorada. Varios milenios han transcurrido desde que por vez primera algún hombre, al abrir una ostra, encontró maravillado una diminuta esfera nacarada de la que surgían destellos multicolores. Desde entonces muchos reyes y magnates hicieron engarzar perlas en joyas valiosísimas que lucieron en ellos o en sus templos y palacios; muchos pescadores murieron al tratar de capturarlas y todos los yacimientos perleros fueron explotados hasta su agotamiento. Esto sucedió mucho antes de conocerse científicamente su origen; este conocimiento permitiría

cultivarlas pero destruiría todos los mitos que sobre ellas habían sido forjados desde la Antigüedad.

El origen mítico de las perlas estuvo ligado a la lluvia, al sol y a la luna. Para los griegos las perlas simbolizaban el encanto de Afrodita y las comparaban con las lágrimas de los dioses.³ La creencia de que las perlas provenían de gotas de lluvia solidificadas prevaleció muchos siglos en Europa y, curiosamente, la reencontraron los españoles en los siglos XV y XVI entre las tribus del Caribe.

Tanto hinduismo como budismo y cristianismo, han considerado las perlas como un objeto valioso y puro. Un antiguo mito hindú refiere que los elementos hicieron ofrendas a la divinidad: el aire le ofreció un arco iris, el fuego un meteoro, la tierra un rubí y el mar una perla; el arco iris formó una aureola alrededor del dios, el meteoro le sirvió de lámpara, el rubí ornó su frente y él puso la perla sobre su corazón.⁴ En Occidente el nacimiento de la perla está asociado al nacimiento de Venus, como se aprecia en la pintura de Botticelli (1486) El nacimiento de Venus en la que se muestra a Venus saliendo de una gran ostra.⁵

En todas las culturas las perlas han sido dotadas de un valor simbólico. Considerándolas como portadoras de buena suerte, en las bodas orientales era un buen augurio que la novia llevara perlas; en cambio, en Occidente representaban las lágrimas que la desposada derramaría en su vida matrimonial.⁶ En todas partes del mundo el hecho de lucir joyas con perlas ha sido una demostración de riqueza y buen gusto.

El empleo de las perlas en usos medicinales es también muy antiguo, y fue más común en Oriente, donde se les usaba para aliviar fiebres, indigestiones, hemorragias y hasta la melancolía.⁷ Estas ideas, viajaron a Grecia y prevalecieron en Occidente hasta el siglo XIX.

EXTRACCIÓN DE LAS OSTRAS PERLERAS EN EL MUNDO

Apertura a la pesca en las diferentes regiones perleras del mundo

Las ostras perleras fueron capturadas generalmente por sus perlas, pero algunas especies fueron valoradas por el nácar de sus conchas; en estas últimas, el hallazgo de alguna perla constituía un beneficio azaroso y marginal, pero siempre bienvenido. En el primer grupo se encuentran las ostras de Sri Lanka, Venezuela, el golfo Pérsico y la bahía Sharks en Australia. En el segundo grupo, las del estrecho de Torres y el archipiélago malayo. Por último, las especies cuyo valor proviene tanto de sus conchas como de sus perlas son las del golfo de California, Panamá, el mar Rojo y las islas del Pacífico Sur.

Hemos identificado y delimitado once regiones perleras marinas pertenecientes a la familia Pteriidae. Las diferentes especies y variedades de esta familia comparten varias características, siendo las fundamentales: recubrir con nácar el interior de sus conchas y formar perlas. Las regiones se distinguen entre ellas por la calidad del nácar que tiene la o las especie(s) de ostras que en ellas habitan, por su abundancia y por la incidencia en la formación de perlas, factores decisivos en la economía y el comercio.

Las consecuencias socio-económicas de la explotación de los recursos perleros son muy diferentes en las diversas regiones. En los golfos de Mannar, de California y Pérsico, así como en el mar Rojo, la pesca de perlas fue una actividad económica muy importante. En cambio en Australia, Filipinas, Polinesia Francesa y Japón la perlicultura ha sido más importante que la pesca de ostras perleras en sí misma.

Podemos clasificar las regiones perleras considerando el periodo en que fueron abiertas a la pesca: las que se explotaron desde la Antigüedad (golfo Pérsico, golfo de Mannar y mar Rojo), las que lo fueron a partir del siglo XVI (costas e islas de Venezuela, costas e islas de Panamá y costas e islas del golfo

de California) y, las más tardías, apenas en el siglo XIX (las costas e islas de Asia del Sureste, las costas del norte y noroeste de Australia, los archipiélagos del Pacífico sur y central, las costas e islas de África oriental y las costas meridionales de Japón y de China). La apertura de nuevas regiones obedeció a la siempre creciente demanda de nácar y perlas, así como a la expansión del capitalismo.

La explotación de las ostras perleras en el golfo Pérsico, el golfo de Mannar y el mar Rojo data de hace más de dos mil años y constituyó durante muchos siglos la base de su economía. La pesca se hizo desde sus inicios de forma intensiva y con la finalidad de encontrar perlas. Las gemas de estas tres regiones proveyeron el lujo de la realeza y de los magnates desde la Antigüedad hasta el siglo XX. En Europa fueron conocidas como perlas de Oriente y fueron muy apreciadas por su belleza y variedad de colores.

De estas regiones, el golfo Pérsico fue el mayor productor de perlas naturales en el mundo, sobre todo la isla de Bahreïn entre 1850 y 1930, ya que sus tres especies⁸ tenían una gran incidencia de perlas blancas, rosas, azulosas, grises y ocasionalmente negras. Plinio ya menciona la ciudad de El Katiff frente a la isla de Bahreïn como un gran centro perlero. Las perlas de esta región fueron famosas en todo el mundo por su belleza y variedad de colores, constituyeron el principal recurso económico de la región hasta 1932, cuando se abrieron los pozos petroleros. Los pescadores buceaban casi desnudos y con una protección de cuero en los dedos; trabajaban casi todo el día sin comer y permanecían en el agua un minuto y medio. Morían relativamente jóvenes y sufrían tanto enfermedades como invalidez a causa de los ataques de los tiburones.⁹

Las pesquerías en las dos costas del golfo de Mannar: India y Sri Lanka¹⁰ dieron fama a las perlas de la India, las más apreciadas después de las del

golfo Pérsico. En la costa celandesa fueron controladas sucesivamente por el rey de Kandy, por los portugueses, holandeses y británicos, hasta que en 1887 una marea de arena recubrió la mayoría de los yacimientos. En esta región, las temporadas de pesca eran autorizadas con base en una prospección. Cuando se autorizaba la campaña, participaban en la intensa pesca casi diez mil buzos instalados en campamentos temporales formando verdaderos pueblos que llegaban a tener hasta cuarenta mil habitantes.¹¹ Los buzos recibían solamente una parte de las ostras capturadas. Su forma de bucear era parecida a los del golfo Pérsico y en cada sumergida sacaban 15 o 20 ostras. A partir de 1904 se utilizó, por primera vez en el mundo, un barco de vapor para dragar las ostras, logrando coleccionar miles de ellas. Esto devastó rápidamente los bancos, por lo que los buzos volvieron a su método tradicional.¹²

La riqueza perlera del mar Rojo data de antes de nuestra era. Sus ostras¹³ engendraban pocas perlas, pero su nácar era muy bueno. A principios del siglo XX se evaluaba en 4.5 millones de francos el valor de las perlas obtenidas anualmente. La vida de los pescadores era una de las más duras y miserables del mundo: buceaban todo el día para capturar sólo unas cuantas ostras. A los buzos se les avanzaba un poco de dinero para sus familias, con lo que quedaban endeudados de por vida.

En el siglo XVI empezaron a ser explotados los yacimientos perleros del Nuevo Mundo conforme fueron avanzando los descubrimientos y la colonización española, primero las costas e islas de Venezuela, después el golfo de Panamá y por último el golfo de California. Cuando los conquistadores desembarcaron en las costas americanas se asombraron de las hermosas perlas¹⁴ con las que los indígenas se adornaban, pues aunque capturaban las ostras para comerlas no fueron indiferentes a la belleza de sus perlas. Colón fue el primero en descubrir la riqueza perlera de las islas frente a Venezuela, incluso a la más pequeña la llamó Isla de las Perlas. De inmediato los españoles forzaron a

los indígenas a bucear y cuando éstos ya no quisieron hacerlo debido al maltrato que recibían, trajeron esclavos negros. Al agotarse los yacimientos de Venezuela, se volcaron sobre los de Panamá hasta su primera fase de agotamiento en el siglo XVII. Debido a la falta de rentabilidad los yacimientos dejaron de explotarse durante un tiempo, lo que les permitió recuperarse naturalmente, pero volvieron a ser explotados intensivamente a partir de 1740, y las perlas americanas fueron lucidas en las joyas de las familias reales y en los tesoros de las grandes catedrales españolas.

Por sus tonalidades y oriente, las perlas americanas fueron muy apreciadas en Europa y constituyeron el principal producto exportado del Nuevo Mundo hasta el descubrimiento de las minas de oro y plata a mediados del siglo XVI.¹⁵ No obstante, durante toda la época colonial representaron uno de los recursos naturales más valiosos, como lo demuestra el monopolio que sobre la pesca de perlas se reservó la Corona. Las únicas empresas de pesca lícitas eran aquellas que recibían la licencia real y una de sus obligaciones era pagar el quinto de perlas.

Las ostras perlas de las costas sudamericanas conocieron una fase de explotación moderna a partir de las primeras décadas del siglo XIX, pero entonces el principal recurso que se buscaba era el nácar. La pesca fue intensiva y practicada por empresas europeas empleando buzos locales que practicaban el método tradicional. La introducción de la escafandra hacia finales del siglo XIX (Venezuela, 1895; Panamá 1870), dio un nuevo impulso a las pesquerías. Los buzos permanecían 4 o 5 horas en el fondo del mar, sin descanso y trabajaban durante todo el año; el aumento del tiempo y de la profundidad intensificó severamente el esfuerzo de pesca, conduciendo inevitablemente al agotamiento del recurso hacia la tercera década del siglo XX.

El golfo de California fue la tercera de las regiones perleras americanas abierta a la pesca de perlas, y fue Hernán Cortés el primero que se interesó en explotar los yacimientos de las dos especies de ostras perleras que habitan en la región.¹⁶ Los aborígenes las capturaban para comerlas pero aprovechaban su belleza para adornar sus cabelleras. Hasta la llegada de los misioneros jesuitas en 1679, la pesca de las perlas fue la motivación de los viajes de exploración que debían demarcar las costas y reconocer los territorios del septentrión Novohispano; por lo que el siglo XVII es considerado como el de los *Buscadores de perlas*.¹⁷ Durante la época misional de los jesuitas (1697–1767) la explotación de las perlas fue prohibida, lo que permitió la recuperación natural de los yacimientos.¹⁸

En 1874 comenzó a emplearse la escafandra en la explotación de los yacimientos, ampliándose la temporada de explotación y su profundidad, lo que tuvo consecuencias ecológicas devastadoras. Social y económicamente el elevado costo del buceo mecanizado provocó que las costas mexicanas fueran concedidas en exclusividad a compañías extranjeras. No obstante, las islas que poseían los más ricos yacimientos perlíferos¹⁹ fueron concesionadas a una empresa local –la *Compañía Criadora de Concha y Perla de Baja California, S. A. (CCCP)*– excepcional, ya que fue la primera en el mundo en lograr el cultivo masivo de ostras perleras, como comentaremos más adelante. Esta circunstancia de renovación del recurso perlero retrasó su agotamiento hasta 1940.

Las regiones perleras abiertas a la explotación intensiva a partir del siglo XIX, fueron aquellas que conocieron más tarde el fenómeno de expansión del capitalismo. En este grupo figuran: las costas e islas de Asia del Sureste, las costas del norte y noroeste de Australia, los archipiélagos del Pacífico sur y central, las costas e islas de África oriental y las costas meridionales de Japón y de China.

Los archipiélagos de Mergui y de Sulu, en Filipinas, así como las islas de Indonesia, Molucas y de Nueva Guinea, a pesar de sus ricos yacimientos perleros, sólo adquirieron importancia recientemente en el marco de la perlicultura. Los Solangs, habitantes autóctonos de la región del archipiélago de Mergui, ignoraban el valor del nácar y de las perlas, y los cambiaban a los chinos por algo de opio. Más tarde, los británicos siguieron explotando estos ricos y extensos yacimientos, primero empleando buzos de cabeza y a partir del siglo XX con escafandras. En el archipiélago Sulu los buzos Badjaos eventualmente intercambiaban sus ostras por comida y herramientas a comerciantes chinos y árabes. Hacia 1880, cuando los británicos introdujeron la pesca mecanizada los yacimientos fueron devastados en pocas décadas.

Tras cuarenta años de recuperación, esta región es la única del mundo que sigue proveyendo ostras a las granjas perleras a partir del buceo tradicional. Únicamente con la ayuda de una piedra atada a una cuerda, los Badjaos pueden bajar hasta 70 m, algunos desprenden 3 o 5 ostras que pueden valer hasta 20 dólares cada una, si sirven para ser injertadas. En 1990 las granjas solicitaban hasta un millón de ostras al año, lo que hace que estos fantásticos buzos bajen cada vez a mayor profundidad, poniendo en riesgo su salud y los últimos reproductores silvestres que viven a grandes profundidades.²⁰

En las costas de Australia se encuentran los yacimientos perleros más abundantes y ricos del mundo,²¹ así como los últimos en ser conocidos. No sólo se trata de una región de reciente colonización, sino que además los aborígenes australianos fueron los únicos habitantes autóctonos de alguna región perlera que no emplearon las ostras con fines alimenticios. Los bancos perleros australianos tienen dos especies²² de gran importancia comercial y están distribuidos en tres vastas zonas costeras: las islas Arau, del estrecho de Torres y del noroeste.²³ Al principio las ostras eran tan abundantes que se podían recoger en la playa cuando bajaba la marea. Los aborígenes

fueron forzados a bucear, pero el maltrato fue tan severo que el gobierno de Queensland tuvo que decretar una ley que lo impedía bajo pena de confiscar el barco de quienes les obligaran.²⁴

Las perlas naturales encontradas en las ostras australianas fueron sumamente raras, pero alcanzaron un valor excepcional ya que son muy grandes y de un bellissimo oriente. El nácar de estas ostras fue considerado el más valioso del mundo, y produjo, entre 1900 y 1910, más de 15 millones de francos franceses. En 1868, las 200 toneladas de ostras fueron vendidas en Londres en sesenta mil libras esterlinas. Australia fue la primera región perlera, fuera de Japón, donde los japoneses han hecho grandes inversiones, tanto en la pesca de ostras como en la perlicultura. Hasta 1890 los buzos de escafandra eran australianos, después casi todos eran japoneses.

Los yacimientos²⁵ de Polinesia Francesa fueron importantes fuentes de nácar. A principios del siglo XX se consideraba que en cada estación se pescaban 450 toneladas de nácar y que cuatro mil personas dependían de esta industria.²⁶ En el siglo XIX los nativos recogían las ostras con el agua a la cintura; pero conforme fueron escaseando tuvieron que bucear para sacarlas. Los buzos de este vasto archipiélago eran los más hábiles del mundo: podían bajar sin ninguna ayuda hasta 25 o 28m y permanecer ahí durante más de dos minutos. No obstante, su nivel de vida siempre fue precario. Al principio cambiaban sus perlas y conchas a los traficantes chinos por mercancías que valían menos de la décima parte de su valor, después las exportaban a China y después los europeos empezaron a explotarlas directamente.²⁷

La pesca con escafandra se empleó en las islas polinesias de manera irregular. En 1892 en las islas Tuamotu se prohibió para evitar que los nativos perdieran su principal medio de subsistencia; en cambio en las islas Cook y Penhryn se empleó a pesar del riesgo de agotamiento de los yacimientos.

Los yacimientos perleros de las costas e islas de África oriental conocieron diversas fases de explotación antes de ser intensivamente sometidos a la pesca comercial en el siglo XIX. Fueron explotados por los aborígenes desde la Antigüedad y eran bien conocidos por los comerciantes indios y árabes, quienes compraban perlas en cantidades relativamente importantes durante el apogeo de su civilización.²⁸

Antes del siglo XX, la producción y el comercio de perlas en Japón²⁹ no tuvo mayor importancia, aunque su pesca remonta muchos siglos atrás. Fue la única región perlera que desde un principio explotó sus abundantes perlas, de no muy buena calidad, con un fin comercial: vendérselas a los chinos, quienes les enseñaron su valor y uso.³⁰ En Japón, la originalidad de la pesca de perlas era que la realizaban mujeres desnudas llamadas ama, quienes todavía trabajan haciendo ciertas tareas en las granjas modernas.³¹

China fue desde la más remota Antigüedad una gran productora y consumidora de perlas de agua dulce. Los chinos fueron los primeros en producir deliberadamente perlas, lo que indica que en forma empírica conocían el mecanismo de su formación.

Constantes en la explotación de las ostras perleras en las diferentes regiones perleras del mundo

Desde la Antigüedad hasta nuestros días ha habido solamente dos métodos para pescar las ostras perleras: el buceo tradicional y la pesca mecanizada empleando escafandra, equipos autónomos o dragas.

El primero fue practicado en todas las regiones del mundo en donde las ostras perleras fueron pescadas ya sea con fines alimenticios o con fines ornamentales o comerciales.³² En general los buzos tradicionales se lanzaban

al mar casi desnudos, empleando una piedra para facilitar su descenso y llevando un instrumento para desprenderlas y un cesto o una red para guardarlas. Eventualmente, una pinza de hueso en la nariz –aunque la mayoría se la apretaban con los dedos- y un arma para defenderse en caso de ser atacados.

Un aspecto común en todas las regiones perleras fue la explotación de los buzos, variando sólo los niveles de crueldad y dureza con la que eran tratados. En general eran mal pagados, vivían endeudados con los patrones que eran quienes se enriquecían, y estuvieron siempre expuestos a enfermedades y a infinidad de riesgos. Sin embargo, la pesca de las perlas constituyó una fuente de empleo para los buzos y para todos los trabajadores involucrados en ella; también generó ingresos considerables para empresarios y comerciantes.

En el golfo Pérsico, los buzos mal alimentados, buceaban cerca de 40 veces por día, regresaban casi asfixiados a la superficie y a veces con el tímpano perforado. Su invalidez, derivada del buceo, no les impedía seguir trabajando. En el golfo de Mannar los ataques de tiburones fueron tan comunes, que en cada lancha se requería la presencia de un encantador de tiburones; esta práctica limitaba la pesca ilegal por lo que se permitió hasta 1885. La pesca de ostras en América era, según Las Casas, un trabajo tan cruel como el de las minas y fue gracias a sus denuncias que Carlos V decretó que los indios no fueran forzados a bucear y que se les diera mejor trato.³³

La aparición de la pesca mecanizada data apenas de la segunda mitad del siglo XIX y fue empleada sobre todo para obtener el nácar. Esta importante materia prima se utilizaba para la manufactura de peines, empuñaduras, botones e incrustaciones. El nácar fue empleado de forma artesanal en las regiones donde las especies de ostras producían nácar de buena calidad. Pero su empleo industrial se concentró en Gran Bretaña que importaba cientos de

toneladas anuales provenientes de todas las regiones perleras del mundo. No es de extrañar que todas las técnicas del buceo mecanizado fueran originarias de este país y que las más importantes compañías que explotaron el nácar a gran escala fueran también británicas.

La técnica cuyo empleo fue general en todas las regiones perleras con yacimientos de nácar de buena calidad fue la escafandra. Ésta fue introducida en la década de 1870 en Australia, los golfos de Panamá y de California, así como en algunas islas del Pacífico sur. Los buzos de las regiones tradicionales (golfos Pérsico y de Mannar) se rehusaron a emplear esta peligrosa máquina. En general el uso de la escafandra aceleró el agotamiento de los yacimientos perleros pues pudieron explotarse a mayores profundidades y durante todos los meses del año.

*PERLAS Y NÁCAR:
DE BIENES SUNTUARIOS A MERCANCÍAS*

Las gemas más antiguas de la humanidad

La más antigua joya hecha de perlas que se conoce es un collar de 261 perlas encontrado en el sarcófago de una princesa persa y data del siglo IV a.C.; pero la referencia más antigua a ellas se encuentra en el Rig Veda, que data por lo menos del año mil a.C. En este documento se les llama Krisana ya que una leyenda hindú atribuye el descubrimiento de las perlas al avatar Krishna, quien las habría sacado del océano para ofrecerlas a su hija en su boda. De hecho en India, desde la antigüedad los grandes gobernantes se cubrieron de collares y brazaletes de perlas.

En Egipto, el nácar fue empleado como ornamento desde la sexta dinastía, cerca de 3200 a.C. En China, según textos de 2300 a.C., se podían pagar los impuestos con perlas, aunque la mayoría eran de agua dulce.³⁴ Los babilonios y egipcios usaban ricos ornamentos en nácar y cuando Alejandro el Grande emprendió sus conquistas, se difundió en Occidente el gusto por las perlas.³⁵ Plinio reportó que las perlas de Cleopatra valían el equivalente de 1 875 000 onzas de plata fina.³⁶ En el libro de Job y en los Proverbios de Salomón, así como en el Nuevo Testamento, se hace alusión a las perlas como algo muy valioso. Otro tanto sucede en el Talmud y en el Corán.³⁷

En Roma, desde la entrada triunfal de Pompeyo, las perlas se convirtieron en las gemas preferidas de los ricos que las coleccionaban en grandes cantidades, incluyendo las de agua dulce. César Augusto obtuvo el control de las pesquerías del Mar Rojo. Fue tal la codicia por las perlas, que se requirió la elaboración de leyes suntuarias que durante el mandato de Julio César reservaron el uso público de las perlas a las mujeres de la nobleza. La obsesión romana por las perlas se extendió a toda Europa haciendo subir extraordinariamente su precio.

En Bizancio, por la influencia de Oriente, los emperadores llegaron a exhibir un fasto mayor aún que el de los romanos. En Constantinopla, los joyeros crearon algunas de las más bellas joyas con perlas de la cristiandad.³⁸

En la Edad Media, las perlas se usaron sobre todo para embellecer los objetos de culto (altares, estatuas, cálices y casullas), pero después de las Cruzadas, los orfebres europeos generalizaron el uso de las perlas copiando la tradición oriental. La nobleza mostraba sus perlas en las celebraciones públicas y en algunos casos formaron parte de las reservas financieras. La explotación de las perlas americanas permitió satisfacer su demanda siempre creciente en Europa a partir del siglo XVI, cuando los yacimientos de las regiones tradicionales entraban en su primera fase de agotamiento. El uso de las perlas en las cortes europeas excedió al de cualquier otra gema y, como en el caso de Enrique VIII de Inglaterra y de su hija Isabel I, rayó en la obsesión.

Esta locura cesó al agotarse los yacimientos perleros tanto del Viejo como del Nuevo Mundo. Los diamantes empezaron entonces a ser apreciados, más aún cuando las técnicas para su pulido se perfeccionaron a finales del siglo XVIII. Sin embargo, ninguna gema alcanzó la popularidad y el simbolismo que ostentaron las perlas durante milenios.

Bombay y París: los dos centros perleros del mundo

Pese a que el gusto por las perlas fue un fenómeno extraordinariamente difundido en el Mundo, a lo largo de la historia sólo ha habido dos centros de mercado para las perlas naturales: Bombay y París. Con la aparición de las perlas cultivadas apenas a mediados del siglo XX, el control del mercado se desplazó a Tokio.

Las razones por las que Bombay fue la capital comercial de las perlas naturales

entre los siglos XII y XIX son: la experiencia comercial y financiera de los comerciantes especializados llamados bunnias, su ubicación estratégica entre las regiones perleras tradicionales (los golfos Pérsico y de Mannar, y el mar Rojo), y finalmente, el hecho de haber sido el puerto comercial más importante de la ruta marítima entre Oriente y Occidente. Hay que tomar en cuenta, además, la fantástica demanda de perlas de los ricos gobernantes indios y persas que consideraron el atesoramiento de joyas como una inversión.

La única excepción del papel hegemónico de Bombay fue el comercio monopolístico de las perlas americanas controlado por España en los siglos XVI y XVII. Sin embargo, la dimensión mercantil de este circuito paralelo no se compara con el dinamismo y el valor de las perlas comercializadas en Bombay.

En el golfo Pérsico, la pesca estaba financiada por los bunnias, expertos en la clasificación, valoración y comercialización de las perlas. Ellos imponían las condiciones bajo las cuales se desarrollaba la pesca y controlaban a los buzos con un sistema de endeudamiento permanente. Los bunnias monopolizaban la comercialización de las perlas, ya sea que negociaran directamente con joyeros europeos o que recibieran la visita de ricos compradores en sus exclusivos negocios en Bombay. De cualquier manera se enriquecieron considerablemente gracias al control sobre la compra y venta de tan valiosas gemas.

En Bombay se concentraban también las perlas pescadas en el golfo de Mannar y en el mar Rojo, a través de comerciantes indios y árabes respectivamente, que las compraban directamente en los lugares de pesca. Esta concentración presentaba las ventajas de todo gran centro comercial: la cantidad y calidad de la oferta, así como la competitividad.

Los procedimientos de regateo practicados en India y en el golfo Pérsico eran muy pintorescos. El comprador y el corredor, se sentaban en el suelo, el comprador examinaba cada perla en el dorso de la mano y para ponerse de acuerdo en el precio utilizaban un lenguaje sin palabras que sólo ellos comprendían: cubrían sus manos con un gran pañuelo y solo con el toque de las falanges, en el mayor de los silencios y ante los espectadores que sólo veían los movimientos bajo el pañuelo, llegaban a un acuerdo.³⁹ Al principio y al final de la transacción el corredor elevaba plegarias y ensalzaba las virtudes tanto del comprador como del vendedor. Terminada la transacción se hacía una gran fiesta.

A fines del siglo XIX ciertas políticas coloniales provocaron la ruina de los empresarios perleros de Bombay. Esto fue aprovechado por los joyeros franceses que vieron la oportunidad para controlar los precios y los criterios de clasificación de las perlas. Al llenar el vacío dejado por los bunnias concentraron toda la oferta perlera mundial, convirtiendo así a París en el nuevo centro perlero mundial. Para estas fechas la explotación de los yacimientos perleros se había extendido a todas las regiones del mundo y se especializaba en la obtención del nácar. Los volúmenes de pesca ya mostraban signos de agotamiento y las perlas eran cada vez más raras; no obstante la demanda seguía aumentando. Los joyeros parisinos, logrando mantener una oferta abundante y de calidad, sacaron gran provecho de esta situación.

Los criterios clásicos para fijar el precio de las perlas siempre han sido: el lustre, el oriente, la forma y el color; variando según las preferencias impuestas por la moda. Para las perlas naturales otro criterio importante era el peso, pero para las cultivadas este criterio fue sustituido por el tamaño. Durante los decenios que marcaron la introducción de las perlas cultivadas en el mercado mundial se discutió mucho si el origen de las perlas (naturales o cultivadas) era también un factor de valoración, pero como actualmente todas las perlas

que se ofrecen en el mercado son cultivadas, este criterio ha desaparecido completamente.

Las perlas naturales eran primero clasificadas en su lugar de origen según el criterio local y ofrecidas a la venta en diferentes formas: las gemas extraordinarias se vendían por pieza, las barrocas por peso, el resto se agrupaba en diferentes rangos y eran vendidas por volumen o por peso, en lotes o ensartadas en un hilo de seda. Las que hacían juego por tener la misma forma, tamaño y color tenían un precio más elevado si se vendían juntas que si se vendían aisladas.⁴⁰

En el mercado de París eran clasificadas según su forma y apariencia, en más de diez categorías; pero en 1920, para simplificar el comercio, los joyeros parisinos las clasificaron en cuatro grupos: perlas finas, medias perlas, perlas de nácar (con las cualidades de las finas, pero con pequeños defectos) y barrocas que eran perlas finas con formas no esféricas.

Igual que en Bombay, en París, los corredores tuvieron un papel muy importante, aunque menos pintoresco. Recibían una comisión de 2% sobre el monto de la transacción por parte del vendedor y se distinguían por ser personas muy educadas y honestas.

En el mercado parisino las perlas que llegaban de los golfos Pérsico, de Mannar y del mar Rojo, eran llamadas perlas de Oriente, sin distinguir la región de donde provenían. En forma semejante, las que venían del continente americano eran llamadas perlas de Panamá aunque fueran originarias de otros países. Sea cual fuere su origen, la diferencia de precio que tuvieron las perlas entre éste y las joyerías parisinas, llegó a ser superior a mil por ciento. El considerable incremento en la demanda de perlas hacia fines del siglo XIX provocó que su precio no cesara de aumentar, llegó al máximo en el frenesí

que caracterizó a los años 20. Esta situación se explica tanto por la expansión de los mercados a escala mundial, como por la riqueza creciente de los países occidentales, paralelamente se sostuvo el consumo de estas gemas en Oriente, donde además se acaparaba la mayor parte de la producción India y del golfo Pérsico.⁴¹ Las perlas alcanzaron un precio tan alto que sólo las gentes extraordinariamente ricas podían comprarlas, tal era el caso de los nobles europeos y de los sheiks árabes, que transformaron sus fortunas petroleras en tesoros de perlas. Para entonces ya se había consolidado otro importante comprador: Estados Unidos quienes entre 1915 y 1916 compraron más de 60 millones de perlas.

La crisis económica que inició en 1929 y que se resintió todavía unos años después de la II Guerra Mundial, afectó dramáticamente el mercado de bienes suntuarios. Pero cuando en 1950 la economía mundial se había recuperado, las perlas naturales ya se habían agotado y estaban siendo reemplazadas por las perlas cultivadas. Si bien era indiscutible que éstas habían por completo perdido el simbolismo y la magia de las naturales, la sobreexplotación de los yacimientos perleros no dejó otra opción. El tiempo de las perlas naturales había acabado para siempre y Tokio sustituiría a París.

El comercio del nácar

El mercado del nácar estuvo sometido a menos subjetividad y especulación que el de las perlas ya que no era un bien suntuario, sino una materia prima, aunque lujosa también. El nácar se vendía por tonelada y sólo se reconocían dos o tres rangos de calidad, variando el tamaño de las conchas y espesor del nácar. Su precio, lo fijó principalmente la ley de la oferta y la demanda, por lo que varió mucho de una a otra región.

Como en el caso de las perlas, la diferencia en el precio del nácar entre los

lugares de producción y los puertos europeos (Liverpool y Hamburgo) o americanos (San Francisco y Nueva York) que lo importaban, era enorme (70 a 100 veces).

A diferencia de la centralización del mercado de perlas, la venta del nácar se hacía directamente entre las regiones productoras y los industriales compradores. El fin del comercio del nácar estuvo marcado por dos eventos: la sustitución del nácar por productos plásticos y el agotamiento de los yacimientos perleros.

DESARROLLO DEL CULTIVO DE OSTRAS PERLERAS Y DE LA PERLICULTURA

El cultivo de las ostras perleras

La demanda siempre creciente de perlas y de nácar, así como el empleo de la escafandra, agudizaron la explotación de los bancos perleros conduciéndolos inexorablemente hacia su agotamiento. Los productores y comerciantes de ostras perleras ansiaban que los investigadores encontraran la técnica para su cultivo, lo que evitaría la extinción del recurso marino más valioso que haya conocido la humanidad. La expectativa de este descubrimiento científico la expresaba Lyster Jameson así: "El hombre que resuelva el problema del cultivo de las ostras perleras, no sólo tendrá el privilegio de hacer progresar la ciencia y la industria, sino que su nombre merecerá el honor de ser incluido entre los fundadores de imperios".⁴²

Las reacciones de los gobiernos ante el peligro del agotamiento de los yacimientos perleros variaron desde aquellos que dictaron medidas urgentes hasta los que se mostraron indiferentes. En Ceylán a partir de 1890 el gobierno decretó el Pearl Fisheries Establishment que disponía que un inspector evaluara el estado de los bancos para decidir si se abría o no la campaña de pesca.⁴³ La preparación y limpieza de los fondos, así como el trasplante de juveniles, fueron otras medidas tomadas para el manejo de los yacimientos perleros. Más tarde se fijaron también tallas mínimas de captura. Esta organización, única en el mundo, es un ejemplo de racionalidad en la explotación de los recursos naturales. También en India se tomaron disposiciones semejantes y se fundó la Tuticorin Fisheries Research Station, para entrenar buzos y personal.

En Polinesia Francesa, dos siglos de pesca intensiva sin vigilancia ni reglamentación, provocaron prácticamente el exterminio de las ostras reproductoras. Fue hasta principios del siglo XX que se fijaron tallas mínimas de captura, se dispuso que hubiera cinco meses de reposo en las pesquerías y que cada atolón se abriera a la pesca sólo cada tres años. Algunos años

después se redujo la temporada de pesca a cuatro meses, se crearon zonas de reserva y se usaron medios muy sencillos para coleccionar juveniles. La cantidad de ostras perleras extraídas de los bancos disminuyó y se crearon granjas para ser utilizadas como almacenes reproductores.

Las regulaciones sobre la pesca de perlas en el golfo de California fueron las primeras decretadas en el mundo (1857), pero concernían sobre todo al trabajo de los buzos. Frente a la inminencia del agotamiento de los yacimientos se emitieron después varias leyes: la de 1874 dividía las costas en 4 secciones y la pesca debería realizarse alternativamente cada dos años en cada sección; la de 1878 proponía que la pesca se realizara cada cuatro años seguidos de otros tantos de receso. No obstante, en general los empresarios no cumplieron esas restricciones y siguieron explotando los yacimientos sin control, valiéndose de la dificultad que implicaba la vigilancia para asegurar la aplicación de la ley. Sólo el trabajo de cultivo emprendido por Gastón J. Vives, científico y empresario bajacaliforniano de origen francés, permitió el repoblamiento natural de los bancos y explica que las ostras perleras no se hayan agotado sino hasta los años 1940. Efectivamente, fue el cultivo masivo de ostras perleras la medida más eficiente para evitar el agotamiento del recurso, y mejor aún su manejo sustentable. Esta situación había sido prevista por los científicos europeos, de ahí el profundo interés y apremio por descubrir la técnica que permitiera cultivar las ostras perleras. Algunos científicos, entre otros Kelaart, Mariot, Bouchon-Brandely, A. Grand, Herdman y Hornell, desde principio del siglo XIX quisieron remediar el inminente agotamiento de los yacimientos perleros por medio de la ostricultura, alentados por el éxito de los métodos empleados en el cultivo de las ostras comestibles.

Saville-Kent, en el estrecho de Torres y en Broome, en Australia, hizo importantes experimentos en acuicultura perlera. Demostró la posibilidad de trasplantar bancos altamente productivos hacia regiones aptas para el

cultivo, pero no tuvo éxito en la captura de juveniles. En 1906 fundó la Natural Pearl Shell Cultivation Co. Ltd., pero a pesar de sus resultados positivos en el repoblamiento de los bancos, sus logros no fueron tomados en cuenta por el gobierno australiano y sus trabajos fueron abandonados poco tiempo después.

Gastón J. Vives fue el primer maricultor de América y el primer científico en el mundo que logró el cultivo masivo de las ostras perleras, cumpliendo la profecía de Lyster Jameson. En 1903, tras años de investigación de campo, Vives fundó la Compañía Criadora de Concha y Perla de Baja California, S. A. (CCCP) empresa que convirtió en el primer emporio perlero del mundo gracias a sus conocimientos científicos y tecnológicos, su habilidad como empresario, sus relaciones políticas y una profunda preocupación por la conservación y desarrollo de los recursos perleros. La tecnología desarrollada por Vives tenía tres etapas: captura, engorda y crecimiento; y para llevarlas a cabo fue necesario construir aparatos e instalaciones ad-hoc.

El centro de operaciones de la CCCP fue establecido en la isla Espíritu Santo y llegó a tener cientos de trabajadores. Para la captura de juveniles de *Pinctada mazatlanica* se fabricaron enormes cajas de madera y malla metálica, rellenas de madreperlas vivas y muertas, y de un arbusto muy resistente a la humedad. Estas incubadoras permanecían sumergidas los meses de verano, durante la temporada reproductiva. En otoño eran sacadas del mar y las jóvenes madreperlas eran retiradas una por una para ser colocadas en canastitas compartimentadas, donde crecerían hasta alcanzar la talla adulta. Para realizar esta segunda etapa del cultivo, Vives construyó un dique de un kilómetro de largo –que dividía el estero de la bahía San Gabriel- y un sistema de 36 canales y esclusas por los que fluía el agua aportando a los juveniles de madreperla alimento y oxígeno, librándolas de corrientes devastadoras y de sus predadores. Al cumplir nueve meses, cada madreperla adulta era colocada

dentro de una coraza metálica y conducida al emplazamiento de la tercera y última etapa del cultivo. Ésta se desarrollaba en fondos rocosos ubicados en sitios seleccionados por Vives debido a sus características favorables para la producción de nácar y de perlas naturales.

Tras 9 años de su fundación, la CCCP había aumentado su capital siete veces y era la mayor exportadora en el mundo de nácar y perlas de óptima calidad. Este emporio perlero, que logró la mayor producción de ostras perleras cultivadas de la historia, fue destruido y saqueado en 1914, durante la Revolución Mexicana. A pesar de haber demostrado la arbitrariedad de esos acontecimientos y lo mucho que la región se beneficiaría reestableciendo el cultivo, Vives no pudo rehacer su empresa. Sin el aporte reproductor de diez millones de ostras en cultivo y reanudándose la pesca intensiva en el golfo de California, dos décadas bastaron para marcar el fin de la riqueza perlera mexicana y el agotamiento de los yacimientos de esa región.

En Polinesia Francesa, hacia finales del siglo XIX, Ranson realizó progresos en el cultivo de *Pinctada margaritifera*. Sus seguidores obtuvieron gran éxito hacia 1950, gracias a la creación de zonas de reserva donde ubicar colectores, sitios de engorda y de crecimiento. Las lagunas pudieron así continuar su actividad de pesca y mejoraron su productividad. Actualmente, el archipiélago de las Tuamotu es una de las más importantes regiones del mundo donde se desarrolla la perlicultura fundamentada en el cultivo de las ostras perleras.

Entre 1905 y 1922, en la bahía de Dongonab, sobre las costas sudanesas en el mar Rojo, se desarrolló una de las más grandes empresas de ostricultura perlera, creada por el científico británico Cyril Crossland, por encargo del gobierno sudanés. Su éxito se basó en minuciosos estudios sobre las condiciones biogeográficas del medio y las características biológicas de la especie local: *P. margaritifera erythraensis*. Innovó diversos métodos, técnicas e instrumentos

para llevar a cabo las tres etapas del cultivo descubiertas por Gastón J. Vives. Empleando colectores especialmente diseñados, Crossland logró obtener a partir de 1920 colectas anuales constantes de 4 millones de juveniles. Diseñó también cajas para la etapa de engorda, provistas con compartimentos y una tapa, que permanecían en el mar de cuatro a ocho meses. El retiro oportuno de los juveniles de los colectores era muy importante, pues evitaba su asfixia. Entre los seis meses y un año de edad, las ostras eran retiradas de las cajas, para ser transportadas al mar sobre fondos rocosos, donde permanecían cuatro años. El costo total de producción de nácar era de 80 £ por tonelada y se vendía a 100 £, lo que daba una ganancia satisfactoria.

La organización del trabajo establecida por Crossland fue la base de su éxito, y su empresa dio trabajo para muchas personas. Miles de toneladas de nácar sudanés fueron vendidas en Londres, pero solamente el 1% eran cultivadas en la región de Dongonab, el resto eran pescadas en los bancos naturales repoblados por el efecto del cultivo en la granja de Crossland. El valor de las exportaciones de nácar aumentaron cerca del 85% entre 1907 y 1922.⁴⁴ Pero cuando el método de cultivo de Crossland había sido perfeccionado y la producción era totalmente controlada, el gobierno de Sudán decidió cerrar la empresa porque el precio del nácar había bajado a 40 £ por tonelada. Esta exitosa experiencia acuícola jamás fue reestablecida.⁴⁵

Como hemos mostrado, Japón no fue el pionero del cultivo de ostras perleras. Su lugar preeminente se debe a las innovaciones realizadas en la perlicultura. Contrariamente a Vives y Crossland, Mikimoto desde el inicio de sus trabajos de cultivo tuvo en mente la producción inducida de perlas. Esto se explica por varias razones: en primera instancia el nácar de las especies japonesas carece de valor; en segundo término hemos de considerar que la cercanía con China advirtió a los japoneses sobre la factibilidad del cultivo de perlas.

En lo que concierne al cultivo de ostras perleras, India, Polinesia Francesa, Sudán y México han sobrepasado a Japón en cuanto a métodos, innovaciones técnicas y resultados. Actualmente, las experiencias de ostricultura perlera han sido continuadas exitosa y productivamente en Japón, Polinesia Francesa, India, Australia, México, Indonesia, Islas Cook y China. Gracias a ello, los recursos perleros fueron salvados de la extinción a pesar de la intensiva e irracional explotación que sufrieron durante siglos.

La industria perlera contemporánea depende completamente del cultivo de ostras perleras. En la mayor parte de los casos éste se basa en la captura de juveniles, por lo tanto, en la capacidad de repoblamiento de las ostras cultivadas. No obstante, para lograr el control sobre la producción, las investigaciones de las últimas décadas se han volcado sobre la reproducción de las ostras en laboratorio. Si bien esta solución es desde el punto de vista científico sumamente importante para cerrar el ciclo del cultivo, es compleja y costosa, por lo que resulta inaccesible para los países en desarrollo y para las pequeñas granjas.

La perlicultura

Desde la más remota antigüedad los chinos encontraron la técnica que les permitía obtener diversas figuritas recubiertas de nácar en ostras de agua dulce. Su venta, al recuperarlas después de dos o tres años de permanecer en el fondo del río, constituía una verdadera empresa en el pueblo de Hou-Tcheou-Fou (provincia de Kiang-Sou). Pero este principio de perlicultura fue olvidado durante siglos.

Con el paulatino agotamiento de los yacimientos perleros, las perlas fueron cada vez más difíciles de obtener. Los investigadores, así como buscaban la forma de lograr el cultivo de ostras perleras, también redoblaron sus esfuerzos

para descubrir el misterio de la formación de las perlas. Fue hasta 1898 que el naturalista francés Louis Boutan realizó en su laboratorio experimentos semejantes al antiguo método chino, pero para insertar las figuritas, en lugar de abrir las valvas de las ostras las trepanaba y luego cubría el agujero con cemento. Esto provocaba gran mortalidad y sólo llegó a obtener defectuosas medias perlas.

William Saville-Kent fue un pionero de la perlicultura marina al producir entre 1890 y 1893 las primeras medias perlas cultivadas en Australia. Pero sólo Mikimoto a principios del siglo XX, contó con las condiciones favorables del medio ambiente, investigación científica y apoyo financiero del gobierno, factores que le permitieron cultivar masivamente medias perlas y más tarde perlas libres.

Mikimoto nació en 1858 dentro de una familia pobre y numerosa. Muy joven se interesó en la pesca de las ya escasas ostras perleras y estudió el cultivo de las comestibles. Habiendo adquirido los conocimientos más recientes sobre la formación de perlas, trató de obtenerlas introduciendo en ellas todo tipo de materiales. En 1893 obtuvo sus primeras medias perlas y de inmediato solicitó una patente sobre su procedimiento y se lanzó a la producción industrial. Varios investigadores opinan que ese mérito no es de Mikimoto sino de Tatsuhei Mise, cuyo trabajo no fue considerado seriamente arguyendo que no tenía bases científicas. Cuando solicitó la patente por su método se la negaron porque un mes antes se la habían concedido a Mikimoto. El científico japonés Tokichi Nishikawa, parece haber sido el primero en producir la perla esférica por métodos científicos en 1909, mismos que fueron perfeccionados después de su muerte por sus dos asistentes, los hermanos Fujita. Mise y Nishikawa reconocieron mutuamente sus méritos y trabajaron juntos. El método japonés de perlicultura lleva el nombre de los dos investigadores; pero fue Mikimoto quien perfeccionó junto con un dentista de nombre

Otokishi Kuwabara, la técnica del injerto de núcleos y obtuvo la patente en 1914, siete semanas antes de que a Mise y Nishikawa se les hubiera concedido la suya. Sin embargo, como la técnica de Mikimoto es muy complicada, aplicó con fines comerciales la de Mise-Nishikawa mediante un acuerdo con el hijo del segundo.

Mikimoto obtuvo gran éxito desde 1920 relegando al olvido los nombres de Mise, Nishikawa y Fujita, a quienes debe en gran parte ese éxito. No obstante, sin la habilidad industrial y comercial de Mikimoto, así como la ayuda financiera de su gobierno, Japón no ocuparía el lugar preponderante que tiene desde mediados del siglo XX.⁴⁶ Japón otorgó en total 17 patentes a Mikimoto y le otorgó muchas distinciones, por ejemplo, el Emperador lo nombró senador del departamento de Mie.⁴⁷

Mikimoto pronto se hizo rico, a fines de 1920 su ingreso era de 600 000 dólares y en 1940 poseía 360 granjas perleras, con una producción anual de diez millones de perlas, ésta ascendió a 31 millones en 1952. Mikimoto murió a los 96 años encabezando un fabuloso emporio. Después de haber alcanzado una producción máxima de cien toneladas en 1965, la producción bajó a 30 en 1975 a causa de una situación mundial desfavorable, pero el perfeccionamiento y el control de los métodos de injerto han hecho que Japón haya conservado durante largo tiempo su papel preponderante como líder mundial del cultivo y comercio de perlas. Actualmente, una importante proporción de la producción y el mercado perlero en el mundo dependen del control japonés y de los elevados precios que cobran los injertadores japoneses.

Además de la técnica de injerto, que comprende una serie de procedimientos complejos y delicados, los japoneses idearon cajas de malla metálica en las que se colocan las ostras injertadas a 2 m de profundidad. Después de un periodo

de algunas semanas, las que resistieron a la operación son transportadas dentro de otras cajas a las balsas de cultivo donde permanecen entre uno y cinco años, periodo en el cual crecen y forman sus perlas. Este tiempo se ha ido reduciendo hasta menos de un año, lo que ha incrementado la producción pero disminuido la calidad de las perlas, ya que su oriente depende del espesor de las capas de nácar. En la actualidad, debido a la excelente calidad de perlas de los mares del Sur y los bajos precios de las perlas chinas, Japón está modificando esos parámetros. No obstante, desde la década de 1970, las perlas han sido el principal producto marino de exportación japonesa con un volumen superior a treinta millones de dólares por año, lo que explica el apoyo que esta industria siempre ha recibido del gobierno.⁴⁸

Los japoneses comenzaron a explorar las posibilidades de cultivo en los mares australianos con la compañía Mitsubishi logrando producir las primeras perlas en 1928; pero los perlicultores australianos no han contado con el apoyo de su gobierno y tuvieron que aceptar las condiciones impuestas por los japoneses, entre otras que toda la producción fuera exportada a Japón. La costa de Broome fue el primer centro perlero australiano; con unas cuantas granjas Australia producía 65% de las grandes perlas de los Mares del Sur; pero su éxito dependía del aprovisionamiento de ostras. Actualmente Australia es el primer exportador de perlas cultivadas en el mundo, 27% del valor total de exportaciones mundiales de perlas cultivadas, con valor de 59.4 millones de dólares. Sin embargo, todavía en la actualidad, casi todos los injertadores siguen siendo japoneses.

La industria perlera en Polinesia Francesa es comparable a la de Australia en cuanto al valor global de exportaciones de perlas cultivadas. En 1992 representó 19.6% del mercado mundial con valor de 44 millones de dólares. A este éxito ha contribuido el atractivo especial de sus perlas negras. Esta industria tiene como base la acuicultura de ostras perleras y la colaboración

de injertadores japoneses, más la experiencia comercial de los descendientes de Rosenthal, que fue uno de los principales joyeros de perlas en París. En 1976 fueron operadas con éxito catorce mil ostras en las cooperativas destinadas a la perlicultura. Los injertadores japoneses siguen siendo los encargados de la producción en las principales granjas y el mercado japonés es el principal destino de las exportaciones de perlas polinesias. Desde 1983 representan el primer producto de exportación de Polinesia Francesa y aunque es considerada como una de las principales regiones productoras del mundo, enfrenta serios problemas: los huracanes devastadores y la contaminación generada tanto por el turismo como por el Centro de Experimentación Atómica.

Otro importante productor de perlas de los Mares del Sur es el archipiélago de Sulu, en Filipinas. Sus técnicas son semejantes a las australianas ya que también emplean ostras perleras silvestres en la perlicultura e injertadores japoneses. Durante los cuatro meses siguientes al injerto las ostras se guardan en canastos dentro del agua y todos los días son volteadas sobre la otra valva, para que las perlas sean perfectamente esféricas. Durante tres años se conservan en canastos sumergidos en el mar a una profundidad de 10 m; después son operadas para extraer la perla y si no son aptas para un nuevo injerto pasan al stock reproductor o se venden para aprovechar el nácar.⁴⁹ Dos de las ocho granjas pertenecen al gobierno y aunque se emplean japoneses, éstos están obligados a adiestrar técnicos filipinos. Las perlas de esta región se consideran entre las más finas, bellas y caras del mundo.

Actualmente, casi todos los países de la región Indopacífica que cuentan con especies de ostras perleras más grandes que las japonesas, tratan de incluir la perlicultura entre sus políticas de desarrollo, pero procuran evitar el control de los japoneses. Un caso excepcional sucedió en Birmania, donde unos injertadores japoneses fueron secuestrados y obligados a entrenar a los técnicos birmanos, tanto en el injerto como en la organización de las

granjas perleras.⁵⁰ El gobierno japonés ha estado de acuerdo con la creación de empresas binacionales que trabajan en Borneo, Tailandia, Indonesia y en Corea.

En India el doctor Alagarswami y su equipo, después de 10 años de trabajo han conseguido crear sus propios instrumentos y técnicas para el injerto e implantación de núcleos y están desarrollando a escala comercial el cultivo de ostras perleras en laboratorio. Pero a pesar de sus progresos científicos, India no es un gran productor de perlas debido a la pequeña talla de la especie *Pinctada fucata* que no tolera la inserción de núcleos de más de 5 mm. Además sus costas frecuentemente sufren tempestades que cubren de arena los fondos marinos. Los descubrimientos indios de cultivo, tanto de ostras como de perlas, han sido ofrecidos a otros países con condiciones naturales más favorables que les han permitido desarrollar sus propias y modestas experiencias.

En el estado de Baja California Sur, en el noroeste de México, un grupo de investigadores encabezado por el Dr. Mario Monteforte lograron reanudar el cultivo de ostras perleras basándose en investigaciones bioecológicas e innovando tecnología moderna, pero modesta. Pese a la falta de apoyo institucional desarrollaron exitosamente el cultivo a escala comercial, así como la producción de medias perlas o mabé en las dos especies locales. Otros investigadores mexicanos empleando esta tecnología han formado dos empresas que actualmente producen perlas destinadas al mercado regional. Uno de los logros más notables de estas experiencias es que el cultivo tanto de ostras como de perlas se ha logrado de forma completamente original sin depender de ninguna tecnología extranjera. Además, el desarrollo de la perlicultura en la región representa una alternativa productiva sustentable capaz de reestablecer la importancia que tuvo para la economía regional a principios del siglo XX.

Irrupción de las perlas cultivadas en el mercado mundial.

La incorporación de las perlas cultivadas en el mercado mundial, fue al igual que su cultivo masivo, obra de Kokichi Mikimoto, quien desde 1921 comenzó su exportación. Los científicos aplaudieron los descubrimientos de Mikimoto al obtener perlas esféricas de cultivo tan bellas que era imposible de distinguirlas de las naturales. Al fin alguien había logrado revelar y controlar uno de los misterios más maravillosos de la naturaleza: la formación de las perlas.

Los joyeros de París y Nueva York creyeron inicialmente que se trataba de perlas falsas tan bien hechas que era imposible distinguirlas de las naturales, y durante mucho tiempo las consideraron como un engaño y una amenaza a sus intereses, esto especialmente debido las inversiones que tenían en la pesca e importación de perlas naturales. Sólo se dieron cuenta de que se trataba de perlas de cultivo por la abundancia súbita que hubo en el mercado, ya que resultaba sumamente difícil distinguirlas de las naturales; no obstante, las llamaron peyorativamente perlas japonesas.

Mikimoto tuvo que hacer frente a numerosas agresiones por parte de los joyeros parisinos, por lo que emprendió una gran campaña para probar que las perlas cultivadas eran tan finas como las naturales; siendo el principal argumento que eran producidas por las mismas ostras y que la intervención del hombre consistía sólo en propiciar su formación. Envío ejemplares de sus perlas a todos los museos del mundo y nombró representantes en los principales centros de venta: el de París se llamaba Lucien Phol y era un entusiasta convencido del maravilloso futuro comercial de las perlas cultivadas.

París no cedió fácilmente, entre 1920 y 1935 se desarrolló una acalorada

polémica. Por una parte estaban los defensores de las perlas cultivadas: naturalistas maravillados por el descubrimiento japonés y Pohl. Por la otra, los joyeros y comerciantes en perlas agrupados en la Cámara Sindical de Negociantes en Diamantes, Perlas, Piedras Preciosas y Lapidarios –entre ellos Rosenthal y Bienenfeld- quienes consideraban que las perlas cultivadas eran una amenaza para sus intereses y los de sus clientes.

En 1921, el famoso naturalista Louis Boutan en su libro: Estudio sobre las perlas finas y en particular sobre las nuevas perlas completas de cultivo japonesas daba su opinión científica sobre la obtención de las perlas cultivadas y sus características exteriores –que son las que dan valor a las perlas- y concluía así: “Las perlas cultivadas, a pesar de su voluminoso núcleo son, por su origen dentro de un saco perlero, verdaderas perlas finas”.⁵¹ Boutan fue el primero en sostener que examinando su exterior era imposible distinguir las perlas cultivadas de Japón, de las naturales.

Otro científico, Robert Dollfus, declaró durante un proceso en 1925⁵² que las perlas cultivadas tenían generalmente una calidad superior a las naturales pues las capas de nácar eran más homogéneas y regulares. También opinaba que su resistencia era mayor y que era muy difícil distinguirlas de las naturales. Louis Joubin –titular de la cátedra de Malacología en el Museo de Historia Natural- afirmó que “los japoneses lograron sustituir un parásito por otro, y la ostra perlera, no pudiendo más que obedecer a su naturaleza, secreta lentamente nácar alrededor del parásito. No importa lo que se diga, es perla verdadera, ya que la ostra perlera es incapaz de producir una falsa”.⁵³

Durante la polémica los dos partidos sostuvieron debates encarnizados en los que trataban de imponer sus puntos de vista. Los naturalistas rechazaban las opiniones pseudo-científicas de los joyeros que osaban argumentar contra sus publicaciones o informes dados como expertos. Los joyeros,

a su vez, argüían que los hombres de ciencia no comprendían nada de los mecanismos del mercado y que sus opiniones podían afectar la economía nacional y sobre todo sus negocios. A lo que los investigadores respondían lamentando que los joyeros trataran de tranquilizar a los poseedores de perlas con afirmaciones contrarias a la verdad. Tal era el caso de Rosenthal quien en su libro *Perlas japonesas y rubíes reconstituidos*⁵⁴ afirmaba que las perlas cultivadas eran tan falsas como los rubíes reconstituidos; siendo que éstos son un producto industrial, mientras que las perlas cultivadas no son hechas por el hombre, sino formadas por las ostras mismas, inducidas por un injerto de tejido epitelial tomado de otra ostra perlera.⁵⁵

Lucien Pohl, participó activamente en la polémica luchando contra la Cámara Sindical a la que había renunciado. También tuvo que enfrentar demandas presentadas por personas a las que les había vendido perlas cultivadas sin precisar su origen, y en otras ocasiones fue él quien presentó demandas. Una de las más sonadas fue en contra de varios periódicos por las campañas de denigración de las perlas cultivadas publicadas en sus artículos; demandó ante los tribunales una indemnización y una retractación pública de sus afirmaciones. Entre los argumentos que Pohl esgrimía –con un increíble sentido profético– eran las grandes ventajas que tendría Francia si desarrollaba la perlicultura en sus colonias del Pacífico, pues estaba convencido de que en el futuro sólo habría perlas cultivadas en el mercado.⁵⁶

Los detractores de las perlas cultivadas trataban de proteger sus inversiones y temían, con profética razón, que la invasión de las perlas cultivadas en los mercados perleros provocara la pérdida del rol preponderante de París. Rosenthal, luchador incansable contra las perlas cultivadas, consideraba muy sombrío su porvenir: afirmaba que los joyeros estaban obligados a declarar su origen y nadie querría comprar perlas cultivadas al mismo precio de las perlas finas. Los joyeros tanto franceses como ingleses trataron de tranquilizar

a las personas en posesión de perlas afirmando que el valor de sus “perlas de Oriente” no se vería afectado por la introducción en el mercado de las perlas cultivadas, porque podían fácilmente distinguirse unas de otras; afirmación cuya falsedad quedó demostrada.

Un nuevo tema se agregó a la polémica en 1926 a causa de la denominación que debería darse a las perlas cultivadas, ya que la Cámara Sindical no aceptaba, de ninguna manera que se les llamara *perlas finas* igual que a las naturales, sino solamente *perlas de cultivo*. La campaña de los joyeros tuvo éxito y en febrero de 1931 la Cour d’Appel de París prohibió el término *fina* para las perlas de cultivo.⁵⁷ Pero continuaba el problema de cómo distinguir las; para lo cual fueron propuestos una infinidad de procedimientos a cual más ineficaz y complicado.

Ante la insistencia de que era posible distinguir unas perlas de otras, el periódico Le Matin propuso una experiencia en la que especialistas designados por la Cámara Sindical deberían identificar en un lote en el que habría mezcladas perlas naturales y cultivadas éstas últimas, utilizando cualquier método con la condición de dejarlas intactas. Esta experiencia nunca se realizó, lo que evidenció claramente que era imposible distinguir una perla cultivada de una natural, ni a simple vista ni con ninguno de los sofisticados métodos propuestos.

Los diferentes temores que se tenían sobre la introducción de las perlas cultivadas en el mercado mundial fueron desapareciendo ante su aceptación generalizada. Pohl se mostraba optimista asegurando que mientras la pesca de perlas naturales estaba condenada por el agotamiento de los bancos perleros, el cultivo seguiría perfeccionándose, protegiendo los recursos naturales y abandonando los viejos métodos anticuados e inhumanos de pesca. Su único temor era en el sentido que productores menos escrupulosos

que Mikimoto fueran capaces de introducir en las ostras núcleos demasiado grandes o no dejarlas suficientemente tiempo para ser bien recubiertos de materia perlera; temor que con el tiempo se hizo realidad.

El resultado de estas prolongadas polémicas, tal como lo previeron algunos hombres de negocios, trajo como consecuencia la pérdida de confianza de los compradores de perlas. En los años 1920-1930 bajó considerablemente la demanda de perlas en el mercado parisino. Las perlas cultivadas llegaron a costar una quinta parte de las naturales del mismo tamaño y calidad equivalente, lo que permitió a la gente de escasos recursos comprar a buen precio perlas de extraordinaria calidad. Fue en este contexto que Estados Unidos se convirtió en el primer país importador de perlas cultivadas llegando a comprar más de la mitad del producto japonés en 1954.⁵⁸

En la década de 1960, el valor de la exportación de perlas llegó a 7 240 158 dólares y constituía 40% del comercio exterior japonés. París ya no controlaba ni la pesca, ni los precios, ni la venta de perlas. Para entonces Nueva York imponía los criterios de moda respecto al color, el tamaño y la forma de las perlas.⁵⁹ En 1985 las perlas fueron el más importante producto marino japonés de exportación y su valor excedió los 300 millones de dólares por año,⁶⁰ siendo los Estados Unidos su principal comprador. Hacia 1970, frente a la gran demanda de perlas cultivadas, Japón sacrificó la calidad a la cantidad.⁶¹ Esto desacreditó su producción frente a la belleza, calidad y tamaño de las perlas que empezaban a producirse en grandes cantidades en los Mares del Sur, sobre todo las de Polinesia Francesa y Australia.

Actualmente la compra y la venta al mayoreo de todas las perlas cultivadas, cualquiera que sea su origen, son controladas por Japón. Este país aún conserva el secreto industrial de sus técnicas de injerto, tiene una producción muy importante, acciones en la mayoría de las grandes granjas perleras del mundo

y fija los precios de las perlas de los Mares del Sur, exceptuando el de las perlas negras.⁶² Polinesia Francesa ocupa el segundo lugar entre los proveedores de ostras al mercado japonés, después de Australia, y ha podido conservar cierta independencia del monopolio japonés, gracias a las estrategias de investigación, manejo y administración del gobierno francés.⁶³

Aunque el mercado de perlas naturales se extinguió por completo, las perlas cultivadas y los productos nacarados representan uno de los productos comerciales más importantes del mundo. Sin embargo hay una diferencia muy grande entre ambos productos: la perla cultivada ya no es el objeto precioso de antes, envuelto en misterio, simbolismo y cualidades míticas; no es más que una mercancía de lujo entre otras.

CONCLUSIÓN

La historia de la explotación y comercio de las perlas, es un vívido ejemplo de la transformación de la sobreexplotación de un valioso recurso natural, a su manejo. El cambio fue obligado por el agotamiento de los yacimientos perleros frente a una demanda creciente originada por la inagotable codicia de la sociedad capitalista. Fue obra, más que de un movimiento conservacionista, del esfuerzo de los científicos presionados por los intereses económicos de gobiernos y comerciantes que temían la extinción de los bancos perleros.

Cuando finalmente se logró el cultivo de las ostras perleras y la producción de perlas, la presión de pesca sobre los yacimientos desapareció por completo. Esto trajo cambios radicales en la economía de las regiones perleras y en el comercio de las perlas; tanto es así que la historia de las actividades perleras fue completamente diferente. No obstante, las consecuencias socio-ambientales del tránsito de la pesca al cultivo, sí son comparables e indican un cambio cualitativo positivo. La vida miserable de los buzos de otrora fue sustituida por los empleos cualificados y bien pagados de los acuicultores. Ambientalmente el saqueo fue superado por el manejo sustentable de un recurso natural.

Pero no todo cambió. El control de la producción y comercialización de nácar y perlas, ha sido y sigue siendo una de las actividades productivas más lucrativas del mundo. Así lo fue con las compañías perlíferas y así lo es hoy con las grandes empresas dedicadas al cultivo de perlas en Australia, Polinesia Francesa y Japón.

Los cambios y las constantes que mostramos en este panorama histórico evidencian, no obstante, que el manejo de un recurso natural no conlleva automáticamente al desarrollo sustentable. Si bien las ostras perleras fueron salvadas de la extinción y la humanidad podrá seguir admirando la belleza de sus gemas, para que en las regiones perleras el manejo de un recurso

natural signifique desarrollo sustentable, se requiere que otros factores, que trascienden la conservación y la investigación científica, entren en juego. Las granjas perleras pueden ser una actividad productiva capaz de concretarse exitosamente como una opción para el desarrollo sustentable regional; todos los elementos necesarios están disponibles, pero es indispensable que los tomadores de decisiones aporten el impulso sinérgico para su confluencia exitosa.

La sustentabilidad es pues un proceso complejo y sutil, que reposa tanto en componentes naturales como sociales, pero es fundamentalmente un proceso histórico –ya que depende de los actores sociales que luchan por lograr tal objetivo a través del tiempo- y como tal requiere la voluntad de la sociedad para su concreción. El cultivo de perlas ha elevado la calidad de vida en varias islas del Pacífico Sur que antes estuvieron sumergidas en una ominosa miseria disfrazada con imágenes edénicas. Estos casos exitosos han de replicarse en todas las regiones perleras, en estos trópicos nuestros tan urgidos de sustentabilidad. La historia ambiental puede marcar la diferencia aportando una visión crítica e integral del pasado, pero sobre todo una mirada esperanzadora al futuro.

BIBLIOGRAFÍA

- ARNAUD RABINAL J. I., "Perlas y aljófara", *Buena Vista de Indias*, Vol. 1, N. 2, Sevilla, Mayo 1992, pp. 129-143.
- BIENENFIELD J., "Aleluya", *Journal La Perle*, París 26 de febrero 1931, p. 3.
- BOUTAN L., « Étude sur les perles fines et en particulier sur les nouvelles perles de culture japonaises », *Bulletin de la Station Biologique d'Arcachon*, París, 1921, pp. 43-118.
- BOUTAN L., « Nouvelle étude sur les perles naturelles et les perles de culture », *Ann. Des Sc. Nat. Zool.*, 10a. série, N. VI, París, 1922, pp. 1-94.
- CARÑO M., *Les mines marines dans le golfe de Californie, Histoire de La Paz à la lumière des perles*, Tesis de doctorado en Historia y Civilizaciones, Escuela de Altos Estudios en Ciencias Sociales, París 1998.
- COUPIN H., « Le récif-barrière d'Australie », *L'illustration*, París, 5 janvier 1895, p. 238-239.
- CROSSLAND C., "The pearl shell farm at Dongonab on the Red Sea", *Sudan Notes and Records*, Vol. XIV, part II, Sudán 1931, pp. 163-170.
- CROSSLAND C., "The cultivation of the mother of pearl oyster in the Red Sea", reprinted from the *Australian Journal of Marine & Freshwater Research*, Vol. 6, N. 2, Sydney, 1956, pp. 11-130.
- DARBOUX G., COTTE J. et al., *L'Industrie des pêches aux colonies. Nos richesses coloniales 1900-1905*, Exposition Coloniale de Marseille, Barlatier, París 1906, pp. 149-179.
- DEL BARCO M. S. J., *Historia natural y crónica de la Antigua California*, Edición y estudio preliminar por Miguel León portilla, Serie de Historiadores y Cronistas de Indias 3, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1973.

- DEL RÍO I., *A la diestra mano de las Indias*, Dirección de Cultura, Gobierno del Estado de Baja California Sur, La Paz 1985.
- Déposition de M. Dollfus Robert Ph, 36 ans, préparateur aux Hautes Études, devant M. Kurg-Basse. Juge d'Instruction en date du 4 avril 1925.
- DOUMENGE F., BRANELLEC J., TOUTLEMONT A., *The South Sea Pearls*, Museo Oceanográfico de Mónaco, Mónaco 1991.
- DOUMENGE F., TOULEMONT A., eds., *Nacre et perles*, Museo Oceanográfico, Mónaco, 1992.
- GEORGE D. C. *The cultured pearls. History and development*, Australia 1971.
- JAMESON L.H., "The pearling industry", *Scientific American Supplement*, N. 1983, New Cork, Jan. 1914, Vol. LXXVII, pp. 12-16.
- JOYCE K., ADDISON S., *Pearls, Ornament and Obsession*, Thames and Hudson, Londres, 1992, Simon & Schuster, New York 1992.
- KUNZ G. F., STEVENSON C. H., *The book of the pearls*, first edition, The Century Company, New York, 1908, Dover Publications, New York, 1993.
- MATHES M. , *Sebastián Vizcaíno y la expansión española en el océano Pacífico (1580-1630)*, Instituto de Investigaciones históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México 1973.
- MATSHZAKI M., *Pearls*, 1953.
- OKADA Y., *Pearl industry and research in Japan*, Report of Faculty of Fisheries, Prefectural University of Mie, Vol. 2, Oct.30, 1955, pp. 151-156.
- PEREZ C., *Six semaines de dragage sur les bancs perliers du golfe persique*, A. Gout et Cie., Orléans, 1908.

- POHL L., « La récolte du naissain des méléagrines, en vue de la culture sous-marine des perles fines », *Association Française pour l'Avancement des Sciences*, Constantine, 1827, p. 284-287.
- POHL L., "La culture sous-marine des perles fines", *Aquiculture*, Paris abr-jun 1924, pp. 40-48.
- ROSENTHAL L., «Perles japonaises et rubis reconstitués», *Mercure de France*, 1-IV-1922, Paris 1922, pp. 76-92.
- SASAKI C., GOTO S., KISHINOYE K., *Raport sur la perle de culture de Mikimoto*, Asociación imperial para el fomento de las invenciones, Japón, 1926.
- SEURAT L. G., *L'huître perlière. Nacre et perles*, Masson & Cie., Gauthier-Villars, Paris 1912, pp. 15-18.
- TABURIAUX J., *La perle et ses secrets*, Hemmerle Petit et Cie, París 1983.
- WARD F., "The pearl", *National Geographic*, Vol. 168, N. 2, USA, Agosto 1985, pp. 193-222.

CITAS

¹ MONTEFORTE M., "Ostras perleras y perlicultura: situación actual en los principales países productores y perspectivas para México", Serie Científica, Vol. 1, (número especial AMAC núm. 1), Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz 1990, pp. 13-18.

² JOYCE K., ADDISON S., *Pearls, Ornament and Obsesión*, Thames and Hudson, Londres, 1992, Simon & Schuster, New York 1992, pp. 56-57.

³ Idem., p.28

⁴ KUNZ G. F., STEVENSON C. H., *The book of the pearls*, first edition, The Century Company, New York, 1908, Dover Publications, New York, 1993, pp.3-4.

⁵ Hay que notar que la ostra de la pintura es un Pectinidae (escalopa) y no un Pteriidae; perdonemos a Boticelli por sus confusiones malacológicas.

⁶ KUNZ G. F., STEVENSON C. H., *Op. Cit.*, pp. 301-306.

⁷ Idem., pp. 308-309.

⁸ *Pinctada sugillata*, *Pinctada margaritifera persica* y *Pinctada margaritifera erythraensis*.

⁹ PÉREZ C., *Six semaines de dragage sur les bancs perliers du golfe persique*, A. Gout et Cie., Orléans, 1908, pp. 11-17.

¹⁰ De la especie *Pinctada vulgaris* o *fucata*.

¹¹ KUNZ G. F., STEVENSON C. H., *Op. Cit.*, pp.103-106.

¹² JOYCE K., ADISSON S., *Op.Cit.*, pp.123-124.

¹³ De la especie *Pinctada margaritifera eryathrensis*.

¹⁴ De la especie *Pinctada radiata* y *Pteria Colymbus*.

¹⁵ ARNAUD RABINAL J. I., "Perlas y aljófara", Buena Vista de Indias, Vol. 1, N. 2, Sevilla, Mayo 1992, p

¹⁶ *Pinctada mazatlanica*, comúnmente llamada madreperla, produce además de un nácar de muy buena calidad, abundantes perlas de variados colores que son más finas y grandes que las de la otra especie, *Pteria sterna*, comúnmente concha nácar.

¹⁷ MATHES M., Sebastián Vizcaíno y la expansión española en el océano Pacífico (1580-1630), Instituto de Investigaciones históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México 1973; DEL RIO I., a la diestra mano de las Indias, Dirección de Cultura, Gobierno del Estado de Baja California Sur, La Paz 1985.

¹⁸ DEL BARCO M. S. J., Historia natural y crónica de la Antigua California, Edición y estudio preliminar por Miguel León portilla, Serie de Historiadores y Cronistas de Indias 3, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1973, p. 142.

¹⁹ CARÑO M., Les mines marines dans le golfe de Californie, Histoire de La Paz à la lumière des perles, Tesis de doctorado en Historia y Civilizaciones, Escuela de Altos Estudios en Ciencias Sociales, París 1998, pp. 685-750.

²⁰ DOUMENGE F., BRANELLEC J., TOUTLEMONT A., The South Sea Pearls, Museo Oceanográfico de Mónaco, Mónaco 1991, p.22.

²¹ TABURIAUX J., La perle et ses secrets, Hemmerle Petit et Cie, París 1983., p. 49.

²² *Pinctada maxima*, que es la más grande de todas las ostras perleras, productora de enormes perlas blancas, rosas y doradas y *Pinctada margaritifera cumingi*, la productora de las perlas más oscuras, conocidas como perlas negras y a menudo asociadas únicamente con la producción de Polinesia Francesa.

²³ COUPIN H., «Le récif-barrière d'Australie », L'illustration, París, 5 janvier 1895, p. 238.

²⁴ TABURIAUX J., Op. Cit., pp.48-49.

²⁵ Principalmente de la especie *Pinctada margaritifera cumingi*.

²⁶ TABURIAUX J., Op. Cit., p. 53.

²⁷ JOYCE K., ADDISON S., Op. Cit., p. 125.

²⁸ KUNZ G. F., STEVENSON C. H., Op. Cit., p. 155.

²⁹ De la especie *Pinctada martensi*

³⁰ TABURIAUX J., Op. Cit., p. 41.

³¹ JOYCE K., ADDISON S., Op. Cit., p. 136.

³² Excepto Australia, como explicamos.

³³ KUNZ G.F., STEVENSON C.H., Op. Cit., p.230.

³⁴ Idem, p. 99.

³⁵ JOYCE K., ADDISON S., Op. Cit., p. 84.

³⁶ WARD F., "The pearl", National Geographic, Vol. 168, N. 2, USA, Agosto 1985, p. 201.

³⁷ KUNZ G. F., STEVENSON C.H., Op. Cit., p. 7.

³⁸ Idem, p. 88.

³⁹ TABURIAUX J., Op. Cit., pp. 35-36.

⁴⁰ SEURAT L. G., L'huître perlière. Nacre et perles, Masson & Cie., Gauthier-Villars, Paris 1912, pp.1

⁴¹ KUNZ G.F., STEVENSON C., Op. Cit., p. 31.

⁴² JAMESON L.H., "The pearling industry", Scientific American Supplement, N. 1983, New Cork, Jan. 1914, Vol. LXXVII, pp. 12-16.

⁴³ DARBOUX G., COTTE J. et al., L'Industrie des pêches aux colonies. Nos richesses coloniales 1900-1905, Exposition Coloniale de Marseille, Barlatier, Paris 1906, p. 152.

⁴⁴ CROSSLAND C., "The peral shell farm at Dongonab on the Read Sea", Sudan Notes and Records, Vol. XIV, part II, Sudán 1931, p. 164.

⁴⁵ CROSSLAND C., "The cultivation of the mother of pearl oyster in the Red Sea", reprinted from the Australian Journal of Marine & Freshwater Research, Vol. 6, N. 2, Sydney, 1956, p. 112.

⁴⁶ MATSHZAKI M., Pearls, 1953, p. 3.

⁴⁷ SASAKI C., GOTO S., KISHINOYE K., Raport sur la perle de culture de Mikimoto, Asociación imperial para el fomento de las invenciones, Japón, 1926.

⁴⁸ WARD F., Op. Cit., p. 217.

⁴⁹ DOUMENGE F., BRANELEC J. TOUTLEMONT A., Op. Cit., p. 32-40.

⁵⁰ TABURIAUX J., Op. Cit., pp. 91-92.

⁵¹ BOUTAN L., « Étude sur les perles fines et en particulier sur les nouvelle perles de culture japonaises", Bulletin de la Station Biologique d'Arcachon, París, 1921.

⁵² Déposition de M. Dollfus Robert Ph, 36 ans, préparateur aux Hautes Études, devant M. Kurg-Basse. Juge d'Instruction en date du 4 avril 1925.

⁵³ POHL L., La récolte du naissain des méléagrines, en vue de la culture sous-marine des perles fines, Association Française pour l'Avancement des Sciences, Constantine, 1827, p. 255.

⁵⁴ ROSENTHAL L., «Perles japonaises et rubis reconstitués», Mercure de France, 1-IV-1922, Paris 1922, pp. 76-92.

⁵⁵ BOUTAN L., "Nouvelle étude sur les perles naturelles et les perles de culture", Ann. Des Sc. Nat. Zool., 10a. série, N. VI, Paris, 1922, pp. 36-48.

⁵⁶ POHL L., "La culture sous-marine des perles fines", Aquiculture, Paris abr-jun 1924, p. 48.

⁵⁷ BIENENFIELD J., "Aleluya", Journal La Perle, París 26 de febrero 1931, p. 3.

⁵⁸ OKADA Y., Pearl industry and research in Japan, Report of Faculty of Fisheries, Prefectural University of Mie, Vol. 2, Oct.30, 1955, p. 151.

⁵⁹ Idem., p. 151.

⁶⁰ WARD. F., Op. Cit., p. 217.

⁶¹ GEORGE D. C. The cultured pearls. History and development, Australia 1971, p. 138.

⁶² JOYCE K., ADDISON S., Op. Cit., p. 143.

⁶³ DOUMENGE F., TOULEMONT A., eds., Nacre et perles, Museo Oceanográfico, Mónaco, 1992, p. 43.