

Aprovechamiento industrial de algas marinas canarias para la extracción de agar. Puerto de la Cruz (1951-1966).

Julio Afonso-Carrillo
Profesor Titular de Botánica.
Universidad de La Laguna

FOTO JULIO AFONSO-CARRILLO



El grupo de las algas marinas es posiblemente uno de los grandes desconocidos dentro del mundo de las plantas, y sólo en localidades costeras que han vivido de cara al mar, es posible encontrar en el ámbito popular un cierto grado de conocimiento sobre estas plantas. Sin embargo, a pesar de este desconocimiento popular, las algas marinas se han convertido en los últimos decenios en materias primas de elevada importancia en diversas actividades industriales, de manera que no es exagerado señalar, que productos extraídos de las algas son elementos que utilizamos habitualmente en muchas de las actividades que realizamos a diario. Las industrias alimenticia, farmacéutica, textil, cosmética, y un largo etcétera, utilizan productos procedentes de las algas marinas.

La extensión de estas sustancias a todos los campos industriales en los que se emplean en la actualidad ha sido un proceso que se ha desarrollado de forma progresiva principalmente en la segunda mitad del siglo xx, y donde laboratorios y empresas españolas han jugado un papel relevante, llegando a ocupar una posición hegemónica a escala internacional. Cuando se crearon las prime-



Aspecto de un bajío durante la bajamar, mostrando poblaciones de algas marinas ('mujos').

ras factorías en España para el aprovechamiento industrial de estos recursos marinos, se recolectaron, durante quince años, algas marinas en las costas del norte de Tenerife, para satisfacer la demanda de la incipiente industria. Este aprovechamiento industrial, constituye una actividad comercial que en Canarias no se ha vuelto a repetir. El presente artículo pretende aportar información con el propósito de documentar las circunstancias que propiciaron el desarrollo esta actividad y el modo en que tuvo lugar, en un Puerto de la Cruz previo a la ciudad turística que iniciaría su transformación por los años sesenta.

Las algas marinas y sus usos

Con el nombre de algas se reúnen organismos diversos y primitivos que tienen en común la necesidad de vivir en el agua, o al menos, en ambientes con elevada humedad. Son los vegetales que dominan en el litoral, y son fáciles de reconocer recostados sobre las rocas cuando desciende la marea. Las algas suelen ser separadas en tres grandes grupos, siendo el color uno de los caracteres distintivos más utilizados. El color de estos vegetales es proporcionado por un conjunto de pigmentos que colaboran con la clorofila en la captación de la radiación solar para realizar la fotosíntesis. Entre las algas macroscópicas que crecen fijadas a las rocas en las costas de todo el mundo, es posible distinguir las algas rojas (rodófitos), las algas pardas (feófitos) y las algas verdes (clorófitos). Estos tres grupos están bien representados en las costas canarias, caracterizando el paisaje de los bajíos litorales durante las bajamares. Sin embargo, en el ámbito popular, en Canarias el término 'alga' ha sido escasamente utilizado, y el canario ha preferido para estos vegetales marinos las palabras 'mujo' o 'musgo' (principalmente en Tenerife, La Palma y La Gomera), 'orchilla' (en El Hierro) o 'seba' (Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote).

Las algas marinas son los productores primarios del mar, y por lo tanto, determinan la productividad para todas las comunidades. Constituyen el hábitat, refugio y alimento de muchos animales de importancia comercial, por lo que de por sí tienen para el hombre un gran interés desde el punto de vista económico. Pero, además, el hombre ha utilizado, y lo sigue haciendo, las plantas que viven en el mar para un aprovechamiento directo.

En las costas europeas, las algas han sido cosechadas para emplearlas como forraje para el ganado y como abono verde en la agricultura costera. En ambos casos con excelentes resultados tanto en la ganadería como en la agricultura. No obstante, estas actividades han ido desapareciendo y sólo se conservan como testimoniales en algunas regiones. También algunas especies han sido utilizadas en la medicina tradicional. En Oriente, las algas marinas han sido usadas para tratar la gota y el escorbuto, y en la región mediterránea la denominada 'coralina oficial' fue empleada por su actividad vermífuga. En la actualidad, pocas algas se usan directamente en medicina, sin embargo, constantemente se están descubriendo sustancias elaboradas por muchas especies de algas marinas que se están investigando porque poseen un elevado potencial terapéutico.

La primera actividad industrial de la que se tiene información que utilizaba las algas marinas como materia prima tuvo lugar en Francia hacia el siglo xvii. Las grandes algas pardas que poblaban las costas atlánticas y que con frecuencia los temporales arrojaban en sus costas, eran calcinadas para la obtención de sodio y potasio, empleado en la incipiente industria química y para la fabricación de jabones. Esta actividad se mantuvo hasta principios del siglo xix, cuando se descubrió que las cenizas de ciertas plantas, las denominadas plantas barrilleras, se podían emplear para este fin. Las plantas barrilleras

podían ser cultivadas con lo que se aseguraba una fuente barata de cenizas para la preparación de jabones. Sin embargo, el descubrimiento de que el yodo podía ser obtenido a partir de las algas, evitó la desaparición de estas industrias, que consiguieron con esta nueva actividad un gran auge a lo largo del siglo XIX. Pero las industrias de las algas declinaron a finales de ese siglo, cuando los nitratos descubiertos en Chile sustituyeron a las algas como materia prima en la extracción de yodo. Posteriormente, sólo algunas industrias japonesas continuaron extrayendo yodo a partir de las algas, pero en la cultura popular de muchas regiones se sigue considerando esta actividad como la más provechosa a la que se pueden dedicar las algas marinas.

A lo largo del siglo XX son dos las aplicaciones fundamentales que se han desarrollado para las algas marinas. Una de las más importantes es su utilización para consumo humano, tanto en forma fresca para ensaladas, como secas para la preparación de sopas u otros platos cocinados. Países orientales como China, Japón y Corea son los principales consumidores de algas, con una tradición milenaria. Los estudios sobre el valor nutritivo de las algas han demostrado altos niveles de proteínas, vitaminas y minerales, con un aporte calórico casi nulo. En las culturas occidentales, no hay tradición en el consumo de algas marinas, con algunas excepciones escasamente arraigadas. Sin embargo, en las últimas décadas se está iniciando la introducción de algas en la dieta de los europeos. Estos productos llegan al mercado precedidos de su fama de 'comida sana y saludable', y en cualquier comercio especializado es posible adquirir *nori*, *kombu* o *wakame*, nombres de origen oriental con los que se conocen las algas más populares usadas en alimentación. Aunque todavía su introducción es limitada, no lo es la presencia de sustancias producidas por las algas en la dieta cotidiana, como veremos más adelante. El mercado de algas para la alimentación humana es muy importante, superando las 400.000 Tm anuales en peso seco.

El otro uso relevante de las macroalgas en la actualidad es como materia prima para la extracción de

coloides. Los coloides son sustancias que disueltas en un solvente apropiado forman geles o soluciones muy viscosas. A los coloides que se obtienen de las algas marinas se les denomina *ficocoloides*. Los ficocoloides son polisacáridos estructurales que se encuentran en las paredes celulares y en la matriz intercelular de las algas pardas y rojas. Estas sustancias son moléculas complejas que no pueden ser sintetizadas en los laboratorios, de modo que la única forma de obtenerlas es la extracción a partir de las algas que las elaboran. Los ficocoloides son básicamente de tres tipos: *alginatos* (obtenidos a partir de algunas algas pardas), *carragenatos* (producidos por algunas algas rojas) y *agar* (extraído también de algunas algas rojas). El principal interés de los ficocoloides proviene de su comportamiento en soluciones acuosas, con las que forman sustancias viscosas o incluso geles sólidos, con proporciones inferiores al 1%.

Una de las principales aplicaciones que han conseguido los ficocoloides se realiza dentro del campo de los aditivos alimentarios, cumpliendo las funciones de agentes gelificantes, emulsionantes y estabilizantes, por lo que se han convertido en productos estratégicos para la industria. Bien con su nombre, o con su código de aditivo (los alginatos como E-401 a E-405, el agar como E-406, y los carragenatos como E-407), los ficocoloides son ingredientes obligados de muchos preparados alimentarios (confituras, lácteos, helados, cremas, salsas, panadería, bollería, dulces, carnes y pescados enlatados, cervezas, vinos), e incluso en algunos tan curiosos como las anchoas en aceitunas rellenas o la oblea para la elaboración de las hostias. Aparte de la industria alimentaria, los ficocoloides son también ampliamente utilizados en la industria textil (textura y coloración de tejidos), farmacéutica (elaboración de cápsulas, jarabes y tabletas), prótesis dentales, cosmética y productos dietéticos.

En agar empleado en bacteriológica (medios de cultivo y otras técnicas de investigación), requiere un comentario particular. Debido a sus aplicaciones, los denominados agares bacteriológicos, requieren calida-

des rigurosamente controladas para evitar la presencia de inhibidores que puedan impedir o limitar el crecimiento de las bacterias. Deben tener temperaturas de gelificación por debajo de las que destruyen otros ingredientes de los medios de cultivos, como antibióticos, vitaminas o incluso sangre. Sólo el agar producido por diferentes especies de *Gelidium* permite superar los controles de calidad y es considerado el agar bacteriológico por excelencia. Pero también, a partir de algunos agares pueden obtenerse las denominadas agarosas, que son fracciones del agar desprovistos de grupos electronegativos, lo que permite aplicaciones muy importantes en técnicas de separación por electroforesis utilizadas actualmente de forma rutinaria en biología molecular, tales como el estudio del ADN de los seres vivos, huellas genéticas, pruebas de paternidad, etc..

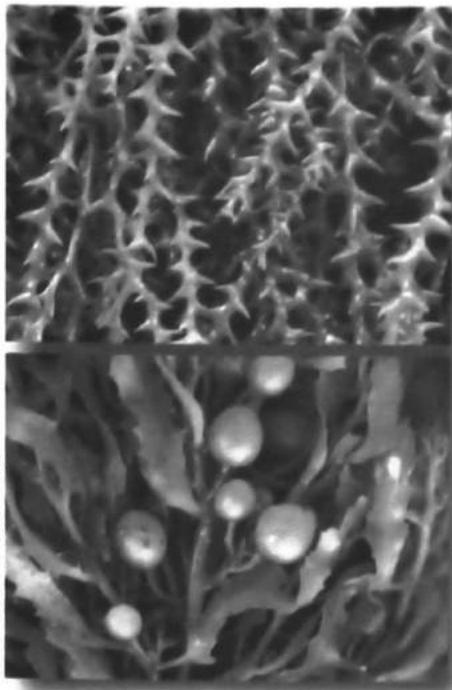
Las algas marinas de las islas Canarias y sus usos

Aunque la flora marina bentónica de las islas Canarias ha sido bastante menos divulgada que la flora terrestre, también presenta una elevada riqueza. Está constituida por cerca de 700 especies de algas, repartidas en cuatro grandes grupos (algas verdes, algas pardas, algas rojas y algas verde-azules), entre los que el de las algas rojas constituye el grupo más numeroso (Afonso-Carrillo & Sansón, 1999). La riqueza florística de las costas canarias es muy superior a la de zonas geográficas próximas. Presenta singularidades relevantes, que al contrario de lo que sucede con la flora terrestre, no tiene que ver con la riqueza en endemismos. El ambiente marino está más interconectado que el terrestre, por lo que los diferentes hábitats están menos fragmentados y las distribuciones de las especies son más continuas. Por eso, las áreas de distribución muy pequeñas son raras, y las barreras para la dispersión más sutiles. Así, con respecto a los organismos marinos, las islas no son habitualmente lugares de aislamiento, sino por el contrario, espacios donde convergen las diásporas arrastradas por las corrientes marinas. Por ello, las islas Canarias son importantes porque su situación geográfica las

ha convertido en una encrucijada en la dispersión de las algas marinas. En este archipiélago conviven muchos elementos con distribución eminentemente americana, europea o mediterránea que tienen en estas costas sus límites de distribución o sus únicas localidades conocidas en el Atlántico Oriental.

A pesar de la condición insular del territorio, y de la abundancia de especies vegetales en sus costas, el canario ha prestado, aparentemente, escasa atención a las algas marinas como recurso natural. No se tiene ninguna información ni se han encontrado evidencias que permitan relacionar a los primitivos habitantes de las islas con la utilización de las algas marinas. Es muy probable, que las pocas actividades que han sido desarrolladas utilizando estas plantas, tengan su origen en costumbres introducidas por foráneos que las conocían de otras regiones. Por otra parte, la práctica ausencia de nombres vulgares concretos con los que hacer referencia a especies, o al menos, a los tipos morfológicos más comunes, puede ser indicativo del escaso interés que han despertado estos vegetales. Los términos 'mujo', 'seba' y 'orchilla', son empleados como términos colectivos, a los que coloquialmente se puede añadir un adjetivo, que hace referencia al color o la forma.

Se tiene conocimiento de una cierta utilización en diversas islas de las grandes masas, sobretodo de algas pardas, que eran arrojadas por el mar en las playas después de los temporales. El 'mujo amarillento espinoso' (*Cystoseira abies-marina*) y el 'mujo de la bolitas' (diferentes especies de *Sargassum*) suelen ser las especies más comunes en estos arribazones. Estas algas fueron usadas como abono en diferentes tipos de cultivos, o en la preparación de la cama del ganado vacuno, sustituyendo a la paja o mezclada con esta última. Es muy probable, que el lavado de estas algas, que requiere abundante agua dulce y que era necesario previamente a su utilización, para evitar la salinización de los campos abonados de este modo, haya convertido esta actividad en ocasional. Sólo cuando coincidían arribazones y oportunos chubascos, en los periodos destinados a realizar el abo-



FOTOS: JULIO AFONSO-CARRILLO

Arriba: detalle del alga parda *Cystoseira abies-marina*, llamada por algunos marineros 'mujo amarillento espinoso'. Abajo: detalle de una especie del género *Sargassum*, conocida como 'mujo de las bolitas'.

nado de los campos, se utilizó este recurso. Ensayos recientes han demostrado la calidad de estos abonos tanto en los cultivos de papas como de tomates.

También los pescadores han utilizado algunas especies en sus diferentes artes de pesca, tanto para engodo como para cebo, y aquí si es posible encontrar algunos nombres vulgares, para referirse a ciertas especies. Algunas algas coralinas costrosas, que los pescadores llaman 'caliches' o 'confites', reconocibles por el aspecto pétreo que presentan debido a las elevadas cantidades de carbonato cálcico de sus paredes celulares, eran finamente trituradas antes de arrojarlas al mar. Esta mezcla de materia orgánica y de carbonato cálcico al parecer resultaba efectiva para engodar a las viejas. También algunas poblaciones cespitosas constituidas por numerosas especies, principalmente algas rojas y verdes que quedan emergidas al descender la marea se raspaban y trituraban para engodo de salemas. En este caso el efecto de atracción parece ser el resultado de la mezcla de algas con la numerosa mesofauna (diminutos animales) que vive en el interior de esta comunidad. También el alga verde, conocida como 'lechuga de mar' se

ha empleado como cebo, tanto en caña como en el interior de nasas. Por otra parte, en el pasado, para proteger el pescado, tanto en las lonjas como en las cestas que las pescadoras llevaban sobre su cabeza hacia los pueblos del interior, se utilizaron algas pardas para mantener fresco y húmedo el pescado. Evidentemente, la transformación de los hábitos comerciales y la popularización de los aparatos de refrigeración pusieron fin a estas prácticas.

Más ocasional ha sido el blanqueado de casas con la cal obtenida de los 'confites'. Ésta puede constituir una de las actividades más antiguas realizadas en las islas, a la que Viera y Clavijo (1866-1869) ya hizo referencia en su Diccionario de Historia Natural. La abundancia de confites en la costa, puede ser responsable de los topónimos El Confital, bahía situada al oeste de la Isleta en Gran Canaria, y la Playa del Confital, localizada al oeste de La Tejita en Tenerife. También recientemente, algunas de las algas que crecen en las costas canarias han sido utilizadas como alimento, pero en grupos gastronómicos muy reducidos. Así, especies como la 'lechuga de mar', pueden ser degustadas en ciertos restaurantes especializados donde se utiliza en la elaboración de sopas, ensaladas, guarnición de carnes, o incluso como aromatizante de licor.

Pero sin duda, la actividad más importante que se ha realizado en Canarias de aprovechamiento de algas marinas como recurso ha sido la recolección de algunas algas rojas para la extracción industrial de agar, que tuvo lugar en las costas del norte de Tenerife, concretamente en el litoral de Puerto de la Cruz, entre 1951 y 1966.

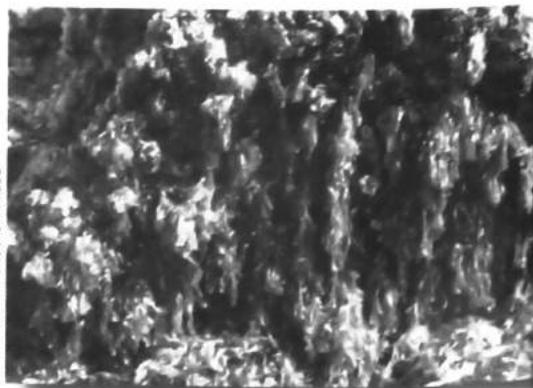


FOTO: JULIO AFONSO-CARRILLO

Aspecto de una población del alga verde *Ulva rigida* ('lechuga de mar').

El descubrimiento del agar

Con el nombre de agar se conoce un polisacárido extraído de algunas algas rojas. Este ficocoloide fue inicialmente denominado 'tokoronten', en el siglo XVII 'kanten', y a principios del siglo XX 'agar-agar', por su parecido con el extracto de un alga de origen malayo. En la actualidad se tiende a reservar el término 'agar' para los extractos de las especies del género *Gelidium*, y a las especies susceptibles de ser empleadas para la extracción de agar, 'agarófitos'. El agar puede ser definido como un coloide hidrófilo, insoluble en agua fría, pero soluble en agua caliente, químicamente constituido por unidades repetitivas de galactosa.

Oficialmente, el descubrimiento del agar tuvo lugar en Japón hacia 1658, por Tarazeamon Minoya. Un monumento conmemorativo erigido en Shimizu-Mura recuerda este acontecimiento. Este hallazgo significó una valiosa incorporación a la cultura gastronómica de este país y su zona de influencia, y en pocos años se convirtió en materia de uso cotidiano en la cocina oriental. Existe también una leyenda japonesa que narra el descubrimiento del agar y su forma básica de prepararlo mediante congelación y descongelación, en la que el misterio y la poesía orientales toman parte. Al parecer, un emperador japonés y todo su séquito se perdieron en las montañas durante una tormenta de nieve. La casualidad los llevó a una pequeña posada donde fueron atendidos con gran ceremonia por el posadero, quien les ofreció una cena que incluía como postre una gelatina de algas. Cuenta la leyenda, que el posadero había preparado una cantidad excesiva o tal vez que el postre no fue del total agrado del emperador, de manera que las sobras de la gelatina fueron arrojadas a la nieve y se congelaron durante la noche. Al día siguiente, al descongelarse bajo el sol y evaporarse el agua, resultó un residuo blanco, duro y crujiente. El posadero lo recogió y quedó gratamente sorprendido al comprobar que dicho residuo podía ser disuelto en agua hirviendo formando de nuevo la gelatina, y que ésta era ahora mucho más clara, blanca y apetitosa que la anterior.

Para la extracción del agar, los japoneses explotaron las poblaciones de la especie *Gelidium amansii* que se extendían por las costas de Japón, China y Corea. Las algas crecían en las rocas que quedaban expuestas al aire durante la bajamar, y en los fondos hasta 30 m de profundidad. La producción era una actividad artesanal de naturaleza familiar basada en una numerosa mano de obra, que originaba un producto final de calidad bastante variable. El método de extracción incluía la ebullición de las algas y la congelación y descongelación del líquido resultante para originar láminas sólidas de esta gelatina, que se comercializaba en pequeñas láminas o cintas (Chapman & Chapman, 1980).

El agar en Occidente

Hasta finales del siglo XIX el agar no comenzó a utilizarse en los países occidentales. Llegó a Europa de la mano de algunos europeos que después de residir en Oriente lo incluyeron en sus usos gastronómicos, pero en lugar de incorporarse a la gastronomía occidental supuso toda una revolución en el incipiente mundo de la microbiología. Por este tiempo se estaban dando pasos importantes en la identificación de agentes patógenos así como en su prevención y tratamiento. La utilización de agar como solidificante, iniciada en el año 1882, es considerada como uno de los grandes avances de la microbiología en relación con los medios de cultivo. Hasta entonces, para el cultivo y aislamiento de los gérmenes se preparaban soluciones de gelatina que presentaban el inconveniente de que eran licuados por muchos microorganismos. Además, tenían un punto de fusión muy bajo, de manera que las bacterias con temperatura óptima de cultivo próxima a 37 °C no podían ser incubadas.

El médico alemán Walter Hesse, que conoció el agar a través de un familiar que había regresado de Oriente, fue el primero en utilizarlo para cultivar gérmenes. El agar presentaba la ventaja de que no era licuado por las bacterias y tenía un punto de fusión mucho más alto. Sin embargo, la utilización del agar fue principalmente divulgada y popularizada por el doctor Robert Koch. Este pres-



FOTO ARCHIVO JULIO AFONSO-CARRILLO
Placas de Petri y tubos de ensayo con agar para cultivos bacterianos.

tigioso científico alemán, que fue galardonado con el premio Nobel y es considerado el iniciador de la bacteriología médica moderna, tenía un ayudante llamado Petri, que comenzó a utilizar placas de cristal planas con agar para sus cultivos. Desde entonces estas populares placas, omnipresentes en todo laboratorio de biología, reciben el nombre de 'placas de Petri'. El uso de medios sólidos de agar en placas de Petri fue decisivo en la carrera de identificación de agentes patógenos que requería su aislamiento en cultivos puros. En los medios sólidos ideados por Koch cada célula formaba una colonia que crecía separada, y por lo tanto podía ser aislada.

En poco tiempo, las cualidades del agar lo convirtieron en un elemento imprescindible en la práctica bacteriológica. En los últimos años del siglo XIX y en las primeras décadas del siglo XX, la microbiología médica alcanzó un desarrollo espectacular, tanto en la identificación de gérmenes patógenos como en el desarrollo de sueros y vacunas. Hasta poco antes de la Segunda Guerra Mundial en que EEUU inició su producción, la elaboración de agar estaba restringida a Extremo Oriente, y principalmente a Japón. Aunque el método de extracción era rudimentario, según Cabrero (1951), hacia 1936 la industria japonesa suministraba a todo el mundo, llegando a manipular unas 12.000 Tm de algas que producían algo más de 25.000 Kg de agar. Pero la intervención de Japón en la guerra provocó el cese de los suministros, con lo que los países occidentales tuvieron que buscar en sus

costas especies autóctonas para tratar de producir agar similar al japonés.

Los EEUU encontraron en el *Gelidium robustum* de las costas de Baja California (en aquel tiempo conocido como *Gelidium cartilagineum*) una materia prima con la suficiente calidad y abundancia para ser cosechada para la extracción de agar. A principios de los años cuarenta comenzó la explotación de estos campos de algas, y se modernizó el método de extracción sustituyendo el sistema artesanal japonés, por una verdadera actividad industrial (Chapman & Chapman, 1980; Perez *et al.*, 1992).

El agar en España

En España, finalizada la Guerra Civil la situación de los servicios sanitarios era muy deficitaria y entre ellos, la de los laboratorios bacteriológicos bastante desoladora. Particularmente alarmante resultaba en los laboratorios destinados a la producción industrial de vacunas y sueros, tanto para la medicina humana como para el uso veterinario. De las materias primas indispensables, el agar era una de las que tenía que ser importada del extranjero. Pero con la Segunda Guerra Mundial y la situación política en la España de la posguerra, se esfumaron por completo las posibilidades de abastecimiento de agar desde el exterior, con lo que en poco tiempo se agotaron los depósitos existentes en España.

Por aquellos años, el Instituto Llorente era el principal laboratorio farmacéutico español, liderazgo que mantendría hasta los años sesenta. El doctor Llorente fue un médico canario que a finales del siglo XIX trabajó en el Instituto Pasteur de París, y que a su regreso a España, y bajo la protección de la Familia Real para la que ejerció como médico, creó el instituto que llevó su nombre, inspirado en el modelo francés. El Instituto Llorente ocupó unos terrenos y edificios situados en el monte de El Pardo en Madrid. En este instituto se comenzaron a elaborar vacunas y otros medicamentos con técnicas modernas. Cuando el doctor Llorente murió sin dejar descendencia, le heredaron al frente del instituto sus sobrinos Jacinto y Eugenio Megías, también proce-

dentos de Canarias. Jacinto Megías también era médico, y hoy es considerado como uno de los principales promotores de la preparación de medicamentos modernos en España. El Instituto Llorente, y las diferentes filiales que creó bajo su tutela, tuvieron que hacer frente a las apremiantes necesidades farmacéuticas de la España de la posguerra, valiéndose para ello de materias primas exclusivamente autóctonas.

Así, para Jacinto Megías, la solución para el problema del suministro de agar tenía que ver con explorar las posibilidades de autoabastecimiento. En éste y en otros campos, ésta fue la única alternativa durante aquellos años de autarquía. De modo que con esas urgencias, se puso en marcha la producción de agar nacional a partir de poblaciones de algas de las costas españolas. Aunque con anterioridad, ya se habían realizado algunas experiencias de aprovechamiento industrial de algas marinas, éstas sólo habían abarcado a algunas algas pardas para la obtención de yodo (Cabrero, 1951). Sin embargo, esa actividad industrial decayó cuando se descubrieron otras fuentes menos costosas para la extracción de yodo.

En el norte de España se conocía la existencia de poblaciones de una especie de *Gelidium*, a la que se denominaba *Gelidium corneum*, que era abundante en las costas cantábricas. Esta especie también había sido citada para Canarias. Los análisis iniciales mostraron la potencialidad de estas algas como materia prima para extracción de agar. El 12 de julio de 1942, la Dirección General de Pesca autorizó y dio las primeras instrucciones para recogida de algas rojas para obtención de agar (Cabrero, 1951). Paralelamente comenzaron a realizarse los primeros estudios científicos sobre este recurso natural. Según Perez *et al.* (1992), principalmente a Megías y a Cabrero se deben las bases científicas y tecnológicas que permitieron el despegue industrial. Cabrero elaboró una deta-



FOTO R. ARMISEN
Factoría de PRONA S.A. hacia 1950 en Brihuega (Guadalajara), en la que se procesaron las plantas de *Gelidium canariense* para la extracción de agar.

llada memoria, basada en estudios realizados entre 1941 y 1942, y donde está reflejado el nivel de conocimientos de aquellos años, tanto sobre aspectos biológicos como químicos (Cabrero, 1951). Esta obra resulta fascinante por el apasionamiento del autor por las expectativas de explotación industrial de algas marinas de las costas españolas.

En los años cuarenta, el Instituto Llorente creó la filial PRONA (Productos Naturales S. A.), con el propósito de producir productos naturales derivados de plantas recolectadas en España, incluyendo la extracción de agar a partir de las especies de *Gelidium*. La factoría de PRONA se construyó en una gran finca que Jacinto Megías tenía en Brihuega (Guadalajara), un pequeño pueblo situado a 85 Km de Madrid. El Director Técnico de PRONA era José María Perelló Barceló, que además ejercía como Catedrático de Fisiología Vegetal de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid. El profesor Perelló, fue un estudioso de las aplicaciones del agar, y divulgó en un folleto las sorprendentes aplicaciones que se vislumbraban para el agar en la industria alimenticia (Perelló, 1953). También formaba parte del equipo técnico, como Director de Fábrica, el químico canario Antonio Rodríguez Armas, que se había licenciado en la Universidad de La Laguna. En esta década se inició la producción de agar a partir de las especies autóctonas de *Gelidium*.

Bajo el nombre *Gelidium corneum*, utilizado por los pioneros en la fabricación del agar español, se

agruparon en realidad dos entidades distintas que en la actualidad se aceptan como especies: *Gelidium sesquipedale* y *Gelidium canariense*. La primera de ellas, *Gelidium sesquipedale*, es una especie que se distribuye entre las islas Británicas y Cabo Bojador en Marruecos. No obstante, sólo algunas poblaciones situadas en la Península Ibérica tienen importancia para ser explotadas comercialmente. En el Cantábrico desde Fuerteventura en Guipúzcoa a Cabo Peñas en Asturias, y en Portugal en Oporto, Setúbal y Algarbe, forma grandes poblaciones entre 0-20 m de profundidad (Salinas, 1993). En el resto de su área de distribución aparecen poblaciones aisladas sin significación económica. Las plantas son de intenso color rojo, profusamente ramificadas, llegando a alcanzar hasta 40 cm de alto. En primavera se localiza el periodo de crecimiento, y durante el verano una parte importante de las ramas se desprenden con los temporales. Una fracción de la biomasa desprendida es arrojada posteriormente a las playas por efecto de las corrientes. Estos arribazones constituyeron la materia prima con la que se inició la producción de agar en España. Posteriormente la actividad incorporó la contratación de buceadores para cosechar directamente los campos de algas submareales (Seoane, 1969).

Por su parte, *Gelidium canariense* es considerada en la actualidad una especie endémica de las islas Canarias. Este endemismo cuenta con una historia relativamente compleja. Originalmente fue denominado *Gelidium cartilagineum* var. *canariensis* cuando fue descrito por Grunow en el estudio de Piccone (1884). Grunow utilizó para realizar la descripción original unos especímenes recolectados en los bajíos de Puerto de la Cruz

por Liebetruth en su visita a Canarias en 1863. Posteriormente, esta especie fue referida simplemente como *Gelidium cartilagineum* o como *Gelidium versicolor*. Seoane (1979) demostró que estas plantas tenían características distintivas suficientemente importantes para ser separadas en una especie independiente, empleando el nombre *Gelidium canariense*. El área de distribución de este endemismo es bastante limitado, estando restringido a algunas localidades de las costas orientadas al norte de las islas de Tenerife, Gran Canaria, La Palma y La Gomera.

Utilización de algas canarias para la extracción de agar

En el norte de Tenerife, *Gelidium canariense* forma poblaciones discontinuas entre la costa de Santa Úrsula y Garachico. Esta especie, que puede ser caracterizada por su color prácticamente negro, y que al secarse adquiere unas tonalidades violáceas, puede alcanzar hasta unos 30 cm. de alto, creciendo sobre las rocas habitualmente entre 0-6 m de profundidad. Generalmente forma poblaciones relativamente puras cubriendo amplias superficies con lo que el paisaje litoral presenta un característico color negro. Los pescadores la denominan 'mujo negro', y ocupa habitualmente el mismo tipo de ambientes que el alga parda *Cystoseira abies-marina*, es decir, ambientes someros expuestos al oleaje. Con los temporales de finales de verano, se desprenden muchas de las ramas maduras, que son arrojadas a la playa. Otras especies de gelidiáceas con morfologías similares forman habitualmente pequeños cinturones justo en el nivel de bajamar. Se trata de *Gelidium arbuscula* (una especie algo más pequeña y de intenso color rojo) y *Pterocladia capillacea* (también más pequeña y de tonalidades rojizo-violáceas), que también pueden ser utilizadas para la extracción de agar.

La iniciativa de aprovechar industrialmente las poblaciones de *Gelidium* de Puerto de Cruz se debe al Instituto Llorente en su deseo de abastecer de materia prima a su filial PRONA. En 1950, los hermanos Megías a través del médico portuense



FOTOS JULIO AFONSO-CARRILLO

Arriba: aspecto de algunas poblaciones de *Gelidium canariense* en el litoral de Puerto de la Cruz. **Abajo:** poblaciones de *Gelidium canariense* junto con *Cystoseira abies-marina*.

Luis Espinosa, encontraron en el portuense Ignacio Torrents Pérez la persona adecuada para gestionar la recogida de las algas. Ignacio Torrents, era persona apreciada y respetada por los marineros locales, a los que era necesario convencer de las bondades de esta nueva actividad. Además, por su ocupación laboral al frente de uno de los almacenes de empaquetado de plátanos que existían en la localidad, podría disponer de las infraestructuras apropiadas para recoger, almacenar y empaquetar las algas.

El asesoramiento científico corrió a cargo del Director Técnico de PRONA, José María Perelló Barceló, que viajó a Tenerife en 1951. Durante su visita para evaluar las posibilidades industriales de las algas de Tenerife, tuvo oportunidad de conocer al botánico sueco Eric Sventenius, director del Jardín de Aclimatación de La Orotava, que gozaba de una gran reputación en los círculos científicos de Madrid por sus trabajos sobre la flora canaria. Perelló recorrió la costa norte de Tenerife desde Garachico a Bajamar, y en su informe destacó que sólo las poblaciones de los alrededores de Puerto de la Cruz parecían reunir condiciones para ser explotadas. Por aquellos años, en el litoral de esta ciudad existían extensos bajíos que albergaban una rica flora y fauna marina. Inicialmente, atribuyó



FOTO JULIO AFONSO-CARRILLO

Detalle del alga *Gelidium canariense* ('mujo negro').



FOTO: I. TORRENTS

Ignacio Torrents Pérez

estas poblaciones a la especie *Gelidium corneum*, a pesar de que tanto Sauvageau (1912) como Børgesen (1927) habían identificado estas algas como *Gelidium cartilagineum* var. *canariensis*, en sus estudios sobre las algas de Puerto de la Cruz. En el proceso de preparación de las algas, José María Perelló asesoró a Ignacio Torrents en la importancia de asegurar que las algas recolectadas fueran correctamente desecadas al aire, puesto que si se empaquetan parcialmente húmedas se degradarían, y no podrían ser utilizadas para la extracción del ficocoloide. Los fardos de algas secas debían ser enviados a la factoría de PRONA en Brihuega (Guadalajara).

Las recolecciones de las algas se realizaron en sucesivas campañas

estivales entre los años 1951 y 1966. La planificación de la recogida durante los veranos fue una decisión acertada, no sólo por las mejores condiciones climáticas de esta estación, sino también por las características biológicas del alga que consigue un mayor tamaño y un contenido más elevado de agar durante el verano. Los estudios realizados sobre el contenido en agar de *Gelidium canariense* han puesto de relieve que, aunque el valor medio oscila entre el 20-30 % del peso seco, existen claras variaciones estacionales, con mínimos valores en invierno y primavera y máximos en verano (Cardell *et al.*, 1977; Freile-Pelegrin *et al.* 1995). Este comportamiento fenológico es similar, en sus líneas generales, al observado en el *Gelidium sesquipedale* peninsular. En todo caso se debe destacar, que aproximadamente una cuarta parte del peso seco de las algas está constituido por agar.

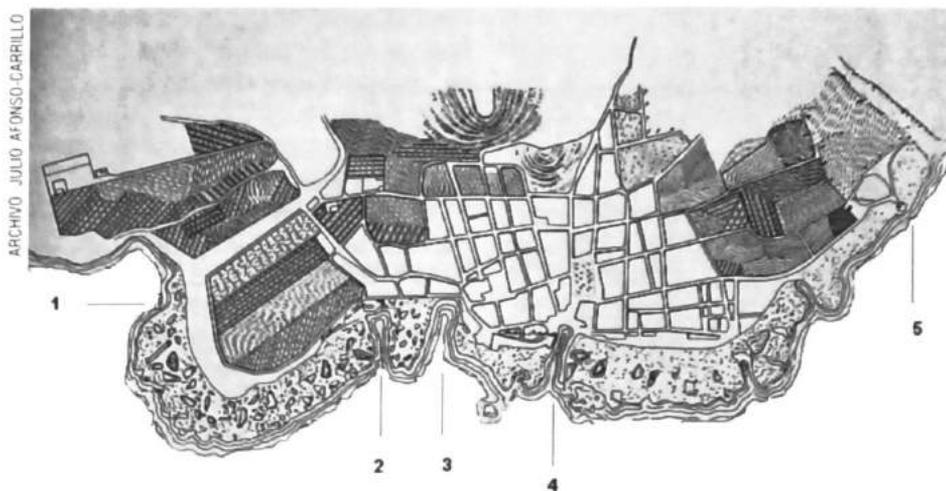
A principios de los años cincuenta, Ignacio Torrents adquirió las algas húmedas tal como eran recolectadas. Provisto de las correspondientes básculas, Torrents esperaba a los marineros y a su carga en la explanada del muelle de El Penitente, en Puerto de la Cruz. En las recolecciones, además de los barqueros, participaban las mujeres y sus hijos, que al bajar la marea recorrían provistos de canastas los bajíos para recoger el 'mujo'. Los mejores rendimientos se obtenían durante las ocasionales calmas, cuando los grandes lanchones se podían aproximar a las rocas y bordeando los acantilados desde Los

Realejos hasta La Rapadura, podían coger el 'mujo' sin dificultad. Al caer la tarde arribaban a El Penitente, con una carga que superaba en altura los bordes de la embarcación. Los fardos de alga húmeda se iban pesando a medida que eran desembarcados.

El Ayuntamiento de Puerto de la Cruz autorizó la utilización de la explanada del muelle de El Penitente para el secado de las algas, situación que se mantuvo hasta 1955. El secado necesitó la contratación de diferentes personas, encargadas de extenderlo y recogerlo, habitualmente después de dos o tres días, dependiendo del rigor del verano. También debían realizar labores de vigilancia nocturna, y sobretodo, evitar que las algas se mojaran. Estaban pendientes de las condiciones meteorológicas, que los hombres de la mar saben predecir con gran certeza, para recoger el 'mujo' incompletamente seco ante la amenaza de un chaparrón. Al parecer, el Ayuntamiento, a través de su alcalde Isidoro Luz, no cobró ningún canon por este uso de la explanada de El Penitente. El alcalde sugirió a Torrents, que lo sustituyera por donaciones al Hospital local.

Después de las campañas de recolección realizadas en los primeros años se comprobó que la parte más engorrosa del proceso tenía que ver con el secado de las algas, ya que suponía la ocupación de una extensa superficie, sobretodo cuando se acumulaban grandes cantidades en pocos días. Por eso, Torrents decidió adquirir a los pescadores el alga ya seca, dejando que fueran los propios recolectores los que asumieran el proceso del secado. Este cambio introdujo una singular actividad en la costa durante los veranos, tanto durante las bajamares, momento en que los recolectores solían suspender cualquier otra actividad para acercarse a la costa, como cuando se procedía a extender o a recoger y reunir en fardos las algas ya secas.

Una gran parte del 'mujo' utilizado procedió de plantas desprendidas que el mar depositaba en la costa. Era en la zona próxima al Castillo de San Felipe donde solían acumularse mayores cantidades de algas en la orilla. Estas algas procedían sobre-



ARCHIVO JULIO AFONSO CARRILLO

Plano del Puerto de la Cruz levantado por la Brigada Topográfica en 1876, en el que se observan los extensos bajíos que conformaban en litoral de la ciudad. Se ha añadido la situación de los topónimos usados en el texto (1: Playa de Martiánez; 2: San Telmo; 3: El Penitente; 4: Muelle Pesquero; 5: Castillo de San Felipe).

FOTO ARCHIVO JULIO AFONSO-CARRILLO



Muelle de El Penitente hacia 1950.

todo de los campos de algas que crecían por fuera de los bajíos que se extendían desde el muelle hasta el Castillo de San Felipe. El sistema de corrientes predominante en las costas de Puerto de la Cruz, era responsable de que el 'mujo negro' se acumulase como arribazón en esta parte del municipio. Este arribazón, aunque contenía mayoritariamente *Gelidium canariense*, incluía pequeñas cantidades de los morfológicamente parecidos *Gelidium arbuscula* y *Pterocladia capillacea*, que también servían para la obtención de agar. Sin embargo, las otras algas que a veces aparecían entremezcladas tenían que ser separadas y despreciadas. Desprenderse de las algas verdes y de las pardas no planteaba muchas dificultades, porque se podían diferenciar fácilmente tanto por su color como por sus formas. Sin embargo, el alga roja *Plocamium cartilagineum*, de color rojo-rosado y con consistencia algo más delicada que las gelidiáceas, resultaba bastante engorrosa para separar. Los arribazones en la costa de Martiánez y en San Telmo, por el contrario, solían tener menos interés porque habitualmente estaba compuesto principalmente de 'mujo amarillo espinoso' (*Cystoseira abies-marina*) y 'mujo de bolitas' (*Sargassum* spp.).

En los bajíos próximos al barrio de La Ranilla (los que se extendían entre El Muelle y el Castillo de San Felipe) fue habitual encontrar largas

alfombras de 'mujo negro' expuestas al sol, acompañadas siempre de un chico que vigilaba la integridad del esfuerzo realizado horas antes. También las azoteas de las casas sirvieron de secaderos para las algas. Muchos días, el inconfundible olor que desprenden las algas cuando se secan impregnó el aire del barrio de La Ranilla. Una estampa habitual por aquellos años en las calles del barrio marineró fue contemplar a marineros, mujeres, y sobre todo chicos, llevando sobre sus cabezas los voluminosos fardos de 'mujo' ya seco, en dirección al almacén de empaquetado de plátanos del Sindicato Agrícola de La Orotava, popularmente conocido como el SAO.

Las infraestructuras que existían en aquellos años para el empaquetado del plátano sirvieron de base para la realización de esta nueva actividad. Ignacio Torrents, responsable del almacén de empaquetado de plátanos del SAO, encontró en sus amplias naves un lugar apropiado para recoger y almacenar el 'mujo' seco. Los almacenes del SAO, hoy desaparecidos, estaban ubicados en la calle Pérez Zamora, ocupando el solar actual del edificio Girasol. Las algas eran pesadas en las mismas básculas utilizadas para el pesado de las piñas de plátanos, y seguidamente, eran abonadas a los recolectores. Por último, las algas eran empacadas en fardos de 50/60 Kg amarrados con cuerdas, usando una prensa cúbica

diseñada para ese fin. Hasta su traslado al muelle de Santa Cruz, los fardos se almacenaban en alguna de las salas del empaquetado. También se utilizó para este fin un salón en el edificio ocupado por aquellos años por la Falange Española en la Plaza del Charco.

La explotación de este recurso natural no llegó a superar el nivel de actividad temporal en la que intervinieron familias completas de marineros. Esta actividad se sustentó en gran medida en el esfuerzo de los más jóvenes, que recolectaron en los bajíos, recogieron el arribazón en las playas y realizaron el secado de las algas. Para el colectivo de marineros que subsistía de los irregulares ingresos originados por la pesca, la recolección del 'mujo negro' supuso unos ingresos adicionales. Inicialmente, diez céntimos de peseta ('una perra gorda') por kilogramo de alga húmeda, y más tarde, incrementado a 50 céntimos ('media peseta') por kilogramo de alga seca (el alga seca pesa aproximadamente una cuarta parte de su peso húmedo). Las ganancias por la recogida de 'mujo negro' podía llegar a suponer hasta 300 pesetas por semana y familia, en unos años en los que el jornal de un peón no superaba las 150 pesetas semanales.

Las campañas de cada verano necesitaron la preceptiva autorización de la Dirección General de Pesca, que desde los años cincuenta contaba con un Reglamento que regulaba esta actividad. En este reglamento se especificaba que la procedencia de las algas recolectadas debería ser el arribazón depositado en las playas, o el resultado de recolecciones en poblaciones naturales donde las algas eran arrancadas a mano (posteriormente se sustituyó por cortadas). Para esta última posibilidad, el reglamento preveía la concesión de autorizaciones para la recolección en parcelas predeterminadas, que deberían permanecer en recuperación el año posterior. La Comandancia de Marina fue la encargada de velar por el correcto uso de las autorizaciones, y en algunos años, la recolección de algas en las costas de Puerto de la Cruz fue restringida exclusivamente al mes de agosto. Es muy posible que, siguiendo los criterios desarrollados para la recogida de algas en las costas cantábricas, se limitara el tiempo de

aprovechamiento del recurso para evitar que éste fuera esquilado. Así, por ejemplo, desde la Comandancia de Marina se insistió en los últimos años en la conveniencia de que el alga fuera cortada y no arrancada. La forma de recolección tiene gran importancia, en la explotación de un recurso que se inició sin apenas estudios científicos previos. En el norte de la Península ya se había detectado la desaparición de extensas poblaciones que habían sido cosechadas por arranque, mientras que las cosechadas por corte se recuperaban con mayor facilidad.

Los intentos de profesionalizar la recogida de las algas tratando de implantar métodos que ya se estaban empleando para la cosecha de los campos submarinos de las costas del Cantábrico, no tuvieron el éxito esperado. En el verano de 1956 fueron contratados equipos de buceadores con el propósito de acceder a los campos de algas submarinos y de este modo incrementar la biomasa recolectada. Buceadores provistos de compresores y tubos de succión realizaron recolecciones en diferentes puntos de la costa. Pero al parecer, la recolección así no resultó rentable. Los equipos necesarios para realizar las inmersiones, la embarcación de apoyo y los salarios de los buceadores tenían un coste elevado. Además, la accidentada orografía de los fondos donde crecía *Gelidium canariense* limitó la efectividad del tiempo empleado en las prolongadas inmersiones. A esto hay que añadir que esta especie desarrolla un sistema de fijación muy firme, lo que le permite soportar la elevada violencia mecánica de las olas que descargan sobre la costa, pero también dificulta la recolección con la mano, siendo necesario con frecuencia utilizar un cuchillo para cortarla.

Las cantidades de algas obtenidas en cada una de las campañas se mantuvieron siempre entre 40 - 50 Tm de peso seco por año. Los fardos eran transportados hasta el muelle de Santa Cruz en camiones. Este servicio fue realizado por los mismos vehículos que transportaban la fruta del almacén de plátanos, que fueron contratados para tal fin. El traslado de los fardos de algas se realizó en la bodega de barcos que tenían como destino el puerto de Cádiz. Desde

FOTO ARCHIVO JULIO AFONSO-CARRILLO



Panorámica del Puerto de la Cruz, antes de 1950, mostrando parte de los bajos situados junto al muelle pesquero.

Cádiz hasta Guadalajara la carga se transportó en tren. Las algas empaquetadas en fardos perfectamente secos eran almacenadas, y se conservaban durante mucho tiempo, sin que el rendimiento en agar se viera afectado.

La técnica de extracción de agar empleada a principios de la década de los cincuenta era aún bastante rudimentaria, y en general se procedía de la siguiente forma. Las algas eran lavadas con abundante agua para eliminar las sales y otros restos, y luego eran sometidas a ebullición durante seis horas en grandes calderas. El líquido conteniendo el agar era separado, y el residuo de algas era hervido una o dos veces más otras dos horas con nueva cantidad de agua. El agar extraído, todavía líquido, se vertía sobre largos depósitos de reducido fondo donde se enfriaba y solidificaba. Más tarde la jalea era congelada y posteriormente descongelada eliminándose el agua. Una vez solidificado el agar formaba láminas incoloras o ligeramente amarillentas, transparentes y duras, que eran comercializadas como láminas, tiras o en polvo.

Final de la explotación de este recurso

La última campaña de recogida de *Gelidium* se realizó en 1966. Durante los quince años en los que se desarrolló el aprovechamiento

de este recurso marino, fueron sucediendo diferentes acontecimientos (empresariales, sociales y científicos) que hicieron inviable mantener esta actividad.

Jacinto Megías falleció en 1957 y tras su muerte, el pequeño imperio farmacéutico creado alrededor del Instituto Llorente se fue deshaciendo. En 1958 Manuel Galatas compró la factoría de PRONA, iniciando la integración de muchas de las fábricas españolas dedicadas a la extracción de ficocoloides que habían surgido en esos años como consecuencia de la expansión de este sector, y que concluiría con la creación de HISPANAGAR S.A. En este periodo se apostó decididamente por una mejor gestión de los recursos naturales y por profundizar en la investigación científica. Así, en 1964, Antonio Rodríguez se trasladó a Madrid e inició el Departamento de Ingeniería que desarrollaría la tecnología, proyectaría, construiría y pondría en marcha fábricas de agar en Burgos (Hispanagar), Francia, Portugal, Marruecos, México, Chile y Sudáfrica. Le sustituyó en la Dirección de Fábrica de Prona, el también químico Rafael Armisen, que se había incorporado a la empresa en 1961. Hacia 1968, Rafael Armisen se puso al frente del Departamento de Investigación y Desarrollo de PRONA, lo que supuso la creación de técnicas de producción y control innovadoras. Como resultado, al final de los años sesenta se había incre-

mentado notablemente la biomasa de algas que llegaba a las fábricas, y el refinamiento de las técnicas de extracción había mejorado notablemente tanto la calidad como la cantidad del agar. Consecuentemente, la industria española prosperó y el agar español se convirtió en uno de los más cotizados del mundo. Así, aunque la utilización de los ficocoloides se inició de una manera muy empírica, los avances en la química de los productos naturales, junto con el mejor conocimiento de los fenómenos coloidales, permitieron un mejor conocimiento del comportamiento de estas sustancias. En la actualidad, el negocio de la fabricación de agar es altamente rentable. Incluso algunas especialidades, como los agares bacteriológicos y las agarosa, que necesitan la aplicación de técnicas complicadas y requieren estrictos controles de calidad en el proceso de elaboración, permiten ser vendidos a precios muy elevados. Hispanagar S.A. en Burgos, una firma creada con el liderazgo técnico de Prona S.A. y agrupando a siete antiguos productores de agar, es ahora el mayor productor mundial de agarosas.

Desde el punto de vista social, son varias las razones que pueden justificar el final de la recolección de *Gelidium* en las costas de Tenerife. Por un lado, la recolección de algas se convirtió en una actividad carente de atractivo económico en una ciudad en la que el despegue turístico comenzó a ofertar puestos de trabajo mucho mejor remunerados. Hay que recordar que en los años cincuenta, Puerto de la Cruz era un municipio eminentemente agrícola, dedicado al cultivo de la platanera. Contaba con apenas 12.000 habitantes, y más de la mitad de la población activa estaba englobada en el sector primario (la pesca ocupaba a unas 200 personas y la agricultura a más de 2.000). El sector terciario, era muy inferior al primario, y estaba relacionado con los pocos establecimientos turísticos ya existentes, la administración local y otros servicios. Posiblemente era el municipio con mayor producción de plátanos del Archipiélago y contaba con una decena de almacenes dedicados al empaquetado de plátanos. Sin embargo, a mediados de los años sesenta la ciudad ya se había volcado hacia la industria turística, con lo que la

creación de puestos de trabajo provocó, no sólo un incremento notable de la población, sino también el trasvase masivo de mano de obra desde el sector primario al terciario. (Álvarez Alonso & Afonso, 1985).

La contribución de las algas canarias a la industria del agar fue siempre bastante modesta. De acuerdo con la "Estadística General de Pesca, 1971" recopilada por Niell (1972), en los años 1964, 1965 y 1966, la cantidad total de *Gelidium* recogido en España para usos industriales fue próxima a las 2.000 Tm. Por lo que, las aproximadamente 50 Tm de *Gelidium canariense*, apenas supusieron el 2,5 % de la biomasa procesada anualmente. Resultó también decisivo para dar fin a estas recolecciones la mejora en la gestión de los recursos en las costas peninsulares, que supondrían la recolección de casi 7.000 Tm en 1967, y algo menos de 9.000 Tm en 1969. Por lo tanto, a finales de la década de los sesenta, las empresas podían cubrir sus necesidades de producción con la materia prima peninsular, que por su proximidad geográfica resultaba mucho más económica.

El muy probable impacto, que sobre el ecosistema litoral provocó la recolección continuada durante quince años de plantas de *Gelidium canariense* en las poblaciones de la costa de Puerto de la Cruz, no fue evaluado en aquel momento, pero posiblemente fue de menor entidad que el ocasionado en años posteriores por diferentes actuaciones acometidas en el litoral del municipio. El desarrollo turístico de la ciudad no sólo puso fin a este aprovechamiento industrial, aparentemente único en el conjunto del archipiélago canario, sino que también nos dejó como legado la degradación y destrucción de unos singulares bajíos, únicos en Canarias por su riqueza biológica.

Los arrecifes situados entre la Ermita de San Telmo y la Playa de Martiánez, fueron destruidos entre 1963 y 1977, para la construcción del complejo de piscinas Lago Martiánez. También, desde finales de los años sesenta, comenzaron a utilizarse como escombrera para depositar los materiales procedentes de la construcción, los extensos bajíos que se extendían entre el muelle pesquero y el Castillo de San Felipe. Se sepulta-

Aspecto parcial de los bajíos de Martiánez antes de 1950.

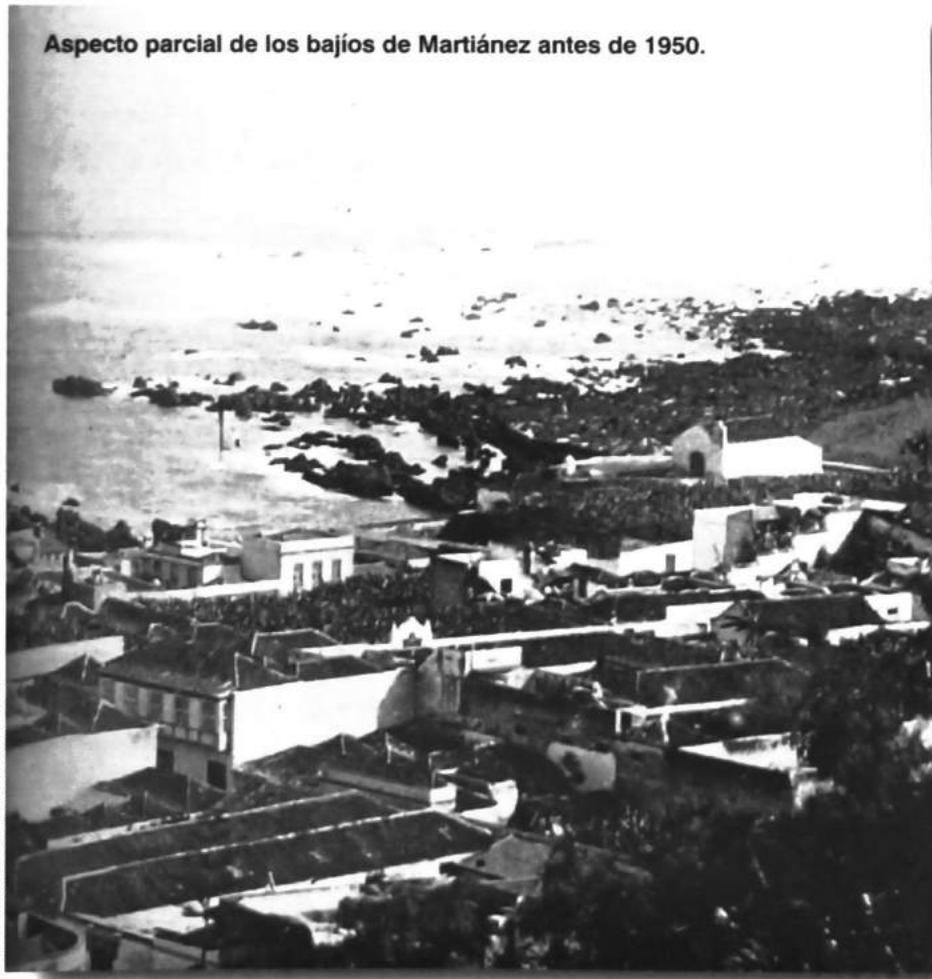


FOTO ARCHIVO JULIO AFONSO-CARRILLO

ron de este modo muchas de las rocas en las que crecía el 'mujo negro' que había sido objeto de explotación en los años anteriores. Además, las tierras movilizadas durante los temporales trasladaron el efecto degradante a las poblaciones asentadas en los fondos someros, que constituían el origen de los arribazones arrojados en la playa de El Castillo.

Este ha sido uno de los más elevados precios, que desde el punto de vista medioambiental, ha pagado el municipio de Puerto de la Cruz, como consecuencia de su crecimiento en aras de la industria turística. No sabemos si un día se podrán recuperar las exuberantes poblaciones de algas marinas que poblaron los fondos rocosos de estas costas. Ahora sólo podemos constatar que hace más de una veintena de años que el mar ya no arroja a las playas aquellas grandes masas de 'mujo', que propiciaron el desarrollo de la actividad comentada en este trabajo.

Cuando casi van a cumplirse cuatro decenios de la fecha en que se puso fin al aprovechamiento de este recurso vegetal marino, es de obligación señalar que, muchos de los protagonistas más veteranos de esta singular actividad han fallecido, entre

ellos Ignacio Torrents, que la coordinó y gestionó. Los más jóvenes recuerdan con cierto entusiasmo aquellos años juveniles, atesorando numerosas historias y anécdotas relacionadas con 'los años del mujo', muchas de las cuales no tendrían cabida en este artículo. Para aquellos que todavía se divierten recordando su habilidad para esconder algunas piedras en los fardos de 'mujo' seco e incrementar así su peso, es bueno recordar que el bueno de Ignacio

Torrents, era conocedor de estas tretas y de la idiosincrasia ranillera, y por su experiencia, podía estimar el peso de los fardos atendiendo sólo a su volumen, de modo, que sin inmutarse, realizaba las oportunas deducciones en el valor indicado por la báscula. Finalmente, sorprende constatar que en el ámbito popular se ignoraba que las algas se destinaban a la extracción del agar. Para muchos, el 'mujo negro' se recogía para extraer yodo.



FOTO ARCHIVO JULIO AFONSO-CARRILLO

Visión aérea del Puerto de la Cruz, mostrando la situación actual de los antiguos bajíos, prácticamente desaparecidos bajo el Lago de Martiánez y el Parque Marítimo en proyecto.

Agradecimientos

Ignacio Torrents González y Rafael Armisen compartieron conmigo sus recuerdos y me ofrecieron abundante y valiosa información para la elaboración de este trabajo.

Bibliografía

- AFONSO-CARRILLO, J. & M. SANSÓN (1999). *Algas, hongos y fanerógamas marinas de las Islas Canarias. Clave analítica*. Materiales Didácticos Universitarios. Serie Biología 2. SPULL. Tenerife.
- ÁLVAREZ ALONSO, A. & AFONSO, L. (1985) Capítulo IV. Tenerife. La Comarca de La Orotava, pp. 91-126. en Afonso L. (Director), *Geografía de Canarias. Vol. 5*. Editorial Interinsular Canaria. Sta. Cruz de Tenerife.
- BØRGENSEN, F. (1927). The marine algae of Canary Islands, specially from Tenerife and Gran Canaria. III. Rhodophyceae, part. 1. *K. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Medd.* 6(6): 1-97.
- CABRERO, F. (1951) *Estudio de las algas marinas españolas desde el punto de vista de su aprovechamiento industrial*. C.S.I.C. Madrid.
- CARDELL, E., M. CALVO & C. LECUONA (1977). Curvas del contenido de agar-agar y aislamiento del D-manitol en dos algas de las islas Canarias: *Gelidium arbuscula* Bory y *Gelidium cartilagineum* (L.) Gaill. var. *canariensis* Grun. *Anales Instituto Botánico Cavanilles* 34: 303-308.
- CHAPMAN, V.J. & D.J. CHAPMAN (1980). *Seaweeds and their uses*. Third Edition. Chapman and Hall. London & New York.
- FREILE-PELEGRIN, Y. (1997) Ficocoloides. Importancia, obtención y usos. *Ciencia y Desarrollo* 135: 35-40.
- FREILE-PELEGRIN, Y., D.R. ROBLEDO & G. GARCÍA-REINA (1995). Seasonal agar yield quality in *Gelidium canariensis* (Grunow) Seoane-Camba (Gelidiales, Rhodophyta) from Gran Canaria, Spain. *Journal of Applied Phycology* 7: 141-144.
- NIELL, F.X. (1972). Situación actual y perspectivas de aprovechamiento de las algas marinas en España. *Publicaciones técnicas de la Dirección General de Pesca Marítima*, 10: 365-397.
- PERELLÓ, J.M. (1953). Divulgaciones sobre el Agar-agar y sus aplicaciones en la industria alimenticia. Gráficas Basagal, Madrid. 4 p.
- PEREZ, R., R. KAAS, F. CAMPOLLO, S. ARBAULT & O. BARBAROUX (1992). *La culture des algues marine dans le monde*. Institut Français de Recherche pour l'exploitation de la mer, Ifremer. Brest.
- PICCONE, A. (1884). *Crociera del Corsaro alle isole Madera e Canarie del Capitano Enrico d'Albertis*. *Algehe*. Genova.
- SALINAS, J. M. (1993). Problemática de la explotación de los cinturones algales de *Gelidium sesquipedale*. *Publicaciones do Seminario de Estudos Galegos*: 17-33.
- SAUVAGEAU, C. (1912). A propos des *Cystoseira* de Banyuls et de Guéthary. *Bull. Stat. Biol. Arcachon* 14: 1-423.
- SEOANE, J. (1968). La explotación de las algas marinas. *Publicaciones Técnicas de la Junta de Estudios de Pesca* 7: 322-332.
- SEOANE, J. (1969). Crecimiento, producción y desprendimiento de biomasa en *Gelidium sesquipedale* (Clem.) Thuret. *Proceeding International Seaweed Symposium* 6: 365-374.
- SEOANE, J. (1979). Sobre algunas gelidiáceas nuevas o poco conocidas de las costas españolas. *Acta Botánica Malacitana* 5: 99-112.
- VIERA Y CLAVIJO, J., 1866. *Diccionario de Historia Natural de las Islas Canarias II*. Las Palmas de Gran Canaria.