

## ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL ALGA "GRACILARIA CHILENSIS"

### TAXONOMIA

**División** : Rhodophyta  
**Clase** : Rhodophyceae  
**Orden** : Gracilariales  
**Familia** : Gracilariaceae  
**Género** : *Gracilaria*  
**Especie** : *Gracilaria Chilensis*  
**Nombre común**: Pelillo



La gracilaria Chilensis es conocida como pelillo, esta alga roja posee talo cilíndrico filamentosos de 1-2 mm de diámetro y de hasta 2 m de largo, formado por uno o varios ejes alargados ramificados en forma alternada, opuesta o irregular, de color rojo violáceo.

Los talos pueden estar fijados a sustratos sólidos por un disco de adhesión, sin embargo, con mayor frecuencia se encuentran enterrados en la arena. Las estructuras reproductivas se encuentran en la capa cortical del talo. Para el caso de las estructuras cistocárpicas estas son visibles sin embargo los tetrasporangios y las estructuras reproductivas masculinas solo son visibles en un corte al microscopio.

Este género, se encuentra principalmente en las costas del Pacífico en Norteamérica, Sudamérica y China. En Chile ha sido descrita desde Arica hasta Puerto Montt (Río Maullín). Su batimetría va desde la superficie hasta los 10 m de profundidad, con mayor frecuencia enterrados en la arena. Habita en bahías protegidas con fondos arenosos o fangosos, y en algunos casos adheridas a sustratos duros.

El pelillo conocido como "ogo-nori" en Japón, "chinese moss" en China, "sea-string" en Sudáfrica.

Esta especie, habita bahías protegidas con fondos arenosos. Tiene gran tolerancia a cambios de temperatura y salinidad, razón por la que vive y crece en diferentes ambientes, salinos y estuarinos, intermareales y submareales. Existen alrededor de

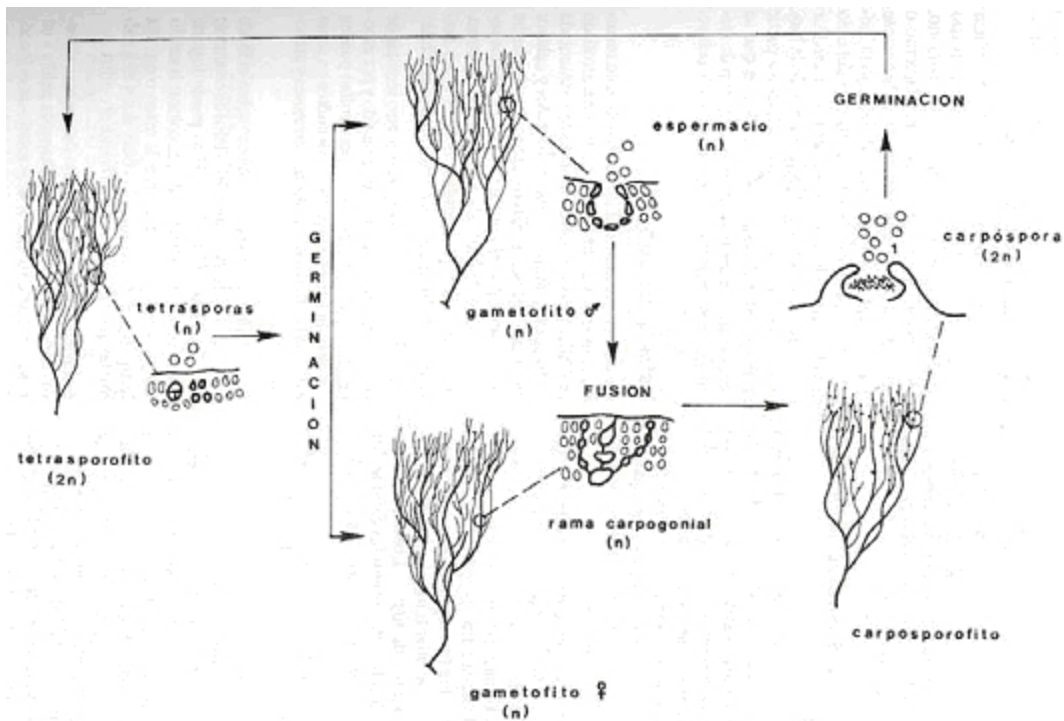
150 especies de este género en el mundo, pero no más de 5 son de importancia económica.

Para el Pacífico Sur oriental se han descrito 11 especies de *Gracilaria*, de las cuales 2 son de importancia económica para Chile: *Gracilaria chilensis* y *Gracilaria lemaneiformis*. Para estos recursos, existen registros de desembarque desde 1967 y sólo a partir de 1982 se empieza a cultivar comercialmente.

La *Gracilaria* se usa en la alimentación y en la preparación de productos alimenticios, también es una materia prima importante en la producción del agar-agar. En la actualidad, el rendimiento anual de *Gracilaria* en el mundo es aproximadamente 30,000 toneladas, peso seco y la mayoría viene de la producción natural.

## **CICLO DE VIDA**

**La *Gracilaria*** tiene un ciclo de vida con alternancia de fases reproductivas. Los gametofitos son individuos de la fase sexuada y son haploides (i.e. con dotación cromosómica simple). Los gametos son producidos en individuos diferentes, los gametofitos masculinos y femeninos. La oogonia (gameto femenino), está inmersa en el talo de un individuo femenino y es fertilizada por un espermacio (gameto masculino). La fecundación da origen a otra fase del ciclo de vida, el cistocarpio, que es un conceptáculo diploide (i.e. con doble dotación cromosómica) que crece inmerso en el talo del gametofito femenino. Dentro del cistocarpio se forman esporas, las carpósporas (diploides). Una vez que el cistocarpio alcanza la madurez, las carpósporas se liberan al medio ambiente, se asientan en el sustrato, germinan y crecen formando la tercera fase del ciclo de vida, un individuo no sexuado, el tetraesporofito (diploide). Este madura formando las estructuras reproductivas, los tetrasporangios, que liberan tetrásporas (haploides). Estas se asientan, germinan y crecen formando gametofitos femeninos o masculinos cerrando el ciclo de vida. Los gametofitos masculinos, femeninos y los tetraesporofitos tienen una morfología similar o sea son isomórficos. En poblaciones naturales y en cultivos es posible encontrar individuos estériles o indiferenciados y son estos estados fenológicos que dominan la población en algunos cultivos comerciales.



Img. 1. Ciclo de Vida *Gracilaria Chilensis*

## SISTEMAS DE CULTIVO

Existen varios métodos de cultivo de este recurso, la mayoría de los cuales se han desarrollado en Chile. En otros países también se ha intentado cultivar en estanques, piletas litorales y cultivos en el mar. El desarrollo de estas tecnologías ha sido posible por el aporte de conocimientos sobre aspectos de biología básica de este recurso.

Los cultivos de pelillo utilizan cuatro técnicas de cultivo: directa, indirecta, suspendido y por esporas. Los ambientes donde se desarrollan pueden ser intermareales, submareales someros en zonas estuarinas o marinas con fondos arenosos y arenofangosos.

**Cultivo directo:**

El cultivo directo sobre el fondo consiste en enterrar manojos de talos directamente en el sustrato. Esto puede lograrse haciendo un hoyo o surco donde colocar la semilla con un azadón, una pala, con la mano o con una horquilla. Estos sistemas no usan materiales residuales que afecten posteriormente al cultivo.

**Cultivo indirecto:**

Los sistemas de cultivo indirectos consisten en amarrar manojos de pelillo a un sustrato que a su vez es depositado en el fondo. El sustrato más usado es la manga de polietileno, pero también se usan piedras, estacas o cuerdas.

a) Las Mangas de polietileno o "chululos": Consisten en mangas de polietileno rellenas con arena, a las cuales se amarran manojos de talos con elásticos o pita de algodón. Este método fue desarrollado en 1986 por Pizarro y Barrales en la zona de Bahía Caldera. Los chululos se han usado en cultivos estuarinos y submareales, nunca en el intermareal. Las mangas se ordenan en forma paralela a la corriente y se distribuyen en el fondo de acuerdo a la densidad deseada (1 y 5 mangas por m<sup>2</sup>). Después de un período desde 1 a 3 meses, dependiendo de las características del lugar y de la estación del año, las mangas se cubren con sedimento quedando las algas firmemente ancladas. Este método se usó ampliamente en Chile, entre los años 1985 y 1990.

A partir de 1991 se usa preferentemente la plantación directa en la zona sur, debido a que la acumulación de mangas producía importantes modificaciones en el sustrato.

b) Matapiedras: Consisten en manojos de talos amarrados con elásticos a piedras. Estas son arrojadas desde las embarcaciones y ordenadas de acuerdo a la densidad deseada. Este método se usa en la Isla de Chiloé, río Pudeto.

c) Estacas: Consiste en amarrar los talos a estacas que son posteriormente enterradas en el fondo con ayuda de una vara desde un bote. Este método se usa en Chiloé y en la VIII Región por pescadores artesanales.

d) Cuerdas: Consiste en entrelazar o amarrar manojos de algas a cuerdas plásticas, las cuales se suspenden desde sus extremos a estacas de madera. A pesar de que las plantas tienen altas tasas de crecimiento en los primeros meses, luego se produce necrosis de los talos en el punto de contacto con la cuerda madre, causando pérdidas importantes de biomasa. Este sistema se ha usado sólo en forma experimental en centros de cultivos comerciales.

**Cultivo suspendido:**

El cultivo suspendido se ha intentado en forma experimental en cuerdas y en forma comercial en corrales. En la zona norte se desarrolló un sistema de corrales suspendidos. Este consiste en grandes bolsas o "corrales" de red de pesca mantenidos a 5-6 m de profundidad, en cuyo interior se pone el alga.

Los corrales son mantenidos por boyas superficiales y pueden contener hasta 5 o 7 toneladas de algas que, por su peso específico, hacen que la estructura permanezca a

media agua. Este sistema requiere de renovación constante de agua para mantener el crecimiento. Puede ser dañado por corrientes demasiado fuertes o por marejadas, por lo tanto sólo puede desarrollarse en zonas muy protegidas. Se ha utilizado con relativo éxito en Caleta Errázuriz, en las cercanías de Antofagasta.

Si se analizan y comparan los métodos antes descritos, se tiene que las ventajas dependen de la zona donde se desarrollen. Los cultivos submareales requieren de buzos y embarcaciones para la operación y mantención y son en general más productivos que los cultivos intermareales. Los sistemas de cultivo indirecto tienen un mecanismo de anclaje que disminuye el desprendimiento de los talos, durante las primeras etapas del cultivo. Esto ha sido muy exitoso en la zona norte (Caldera) donde habitualmente ocurren marejadas o marejadillas que tienden a desprender la biomasa plantada. En cuanto a infraestructura este método requiere de mayores instalaciones en tierra, como galpones y bodegas. En cambio, el sistema de cultivo directo se usa en forma exitosa en el sur de Chile, dado que se realiza en bahías someras y protegidas. Los cultivos por esporas requieren de más infraestructura y tecnología que los sistemas directo e indirectos, pero permiten controlar mejor la calidad de los talos que se generen como semillas. Esta última alternativa se está usando sólo recientemente en cultivos comerciales de la X Región, con el objeto de renovar el stock de plantas existentes y mejorar la productividad.

***Atlantic Pearl Chile Ltda.***

2008