



Universidad de Concepción
Dirección de Postgrado
Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas
Programa de Doctorado en Oceanografía

**Esteroides en el sistema costero de la zona centro- sur de Chile:
distribución, rol trófico y efectos sobre la biota**

LUISA MARIE SAAVEDRA LÖWENBERGER
CONCEPCIÓN-CHILE
2012

Profesor Guía: Renato Quiñones Bergeret
Depto. de Oceanografía, Facultad de Cs. Naturales y Oceanográficas
Universidad de Concepción

RESUMEN

Esteroides en el sistema costero de la zona centro- sur de Chile: distribución, rol trófico y efectos sobre la biota.

Luisa Marie Saavedra Löwenberger
Programa de Doctorado en Oceanografía
Profesor Guía: Dr. Renato Quiñones B.

La materia orgánica marina está conformada por una gran diversidad de compuestos químicos, entre los que destacan principalmente tres grupos: proteínas, carbohidratos y lípidos, con una mayor proporción de los dos primeros tanto en la fracción particulada como en la disuelta. Dentro del grupo de los lípidos se encuentran los esteroides, los que a su vez se dividen en: esteroides, hormonas esteroidales y ácidos biliares. Los esteroides están presentes en la mayoría de los seres vivos debido a que forman parte de la membrana celular de eucariontes, siendo además relevantes como precursores de moléculas bioactivas en la mayoría de los organismos. Debido a sus características químicas, estos compuestos han sido bastante utilizados como biomarcadores del origen de la materia orgánica marina, sin embargo, hasta el momento existen escasos estudios enfocados en la relevancia ecológica de estos lípidos en el sistema marino. Los esteroides han cobrado relevancia a nivel mundial debido a su presencia en los efluentes provenientes de actividades antropogénicas y por su potencial impacto sobre los organismos expuestos a estos efluentes. Debido a esto, y considerando que el sistema costero de Chile centro-sur recibe un alto aporte de efluentes tanto industriales como domésticos, se planteó como tema central de la presente tesis, abordar diferentes aspectos relacionados con la incorporación de esteroides al sistema costero de la Región del Biobío, así como el rol ecológico que pueden jugar estos compuestos en el sistema pelágico de la zona de estudio y el efecto que pueden ocasionar sobre un recurso bentónico. Es así como se determinaron primero las concentraciones de esteroides presentes en el sedimento costero y de los dos principales ríos de Chile centro-sur (Itata y Biobío), con objeto de establecer el patrón de distribución general de estos compuestos y el posible origen de éstos (terrestre o marino). Las concentraciones de esteroides obtenidos para los sedimentos costeros de Chile centro-sur,

fluctuaron entre 0,03 y 10,4 $\mu\text{g g}^{-1}$, siendo el principal esteroles el colesterol, con concentraciones que pueden llegar a 7,7 $\mu\text{g g}^{-1}$ (~60% de los esteroides totales). Mientras que en los sedimentos de ríos la concentración de esteroides totales fluctuó entre 0.14 y 4.17 $\mu\text{g g}^{-1}$, con mayor presencia del fitoesteroles β -sitosterol especialmente en el río Itata. Se establecieron algunas diferencias entre las dos áreas costeras adyacentes a las desembocaduras de los ríos, con una alta presencia de biomarcadores terrestres en los sedimentos cercanos a la desembocadura del río Biobío, mientras que en la plataforma adyacente a la desembocadura del río Itata, la presencia de marcadores terrestres se encontró principalmente en una estación más alejada de la desembocadura. Al considerar la concentración y la presencia-ausencia de esteroides en sedimentos, no fue posible encontrar diferencias significativas entre las cuatro áreas costeras. Sin embargo, se obtuvo una clara diferencia entre las áreas costeras y los ríos, dada por el mayor nivel de fitoesteroides y los diferentes tipos de esteroides presentes en los ríos. Utilizando diferentes biomarcadores, se logró establecer la posible fuente de origen terrestre del β -sitosterol presente en sedimentos del cañón del río Itata y del cañón de Biobío. El río Biobío y su desembocadura tienen una amplia diversidad de esteroides y lípidos, y altos niveles de colesterol y epicholestanol, los que estarían posiblemente relacionados a la presencia de efluentes domésticos provenientes de grandes ciudades. Considerando que el principal esteroles presente en los sedimentos costeros fue el colesterol, se evaluó el rol que juega este compuesto sobre la comunidad microplanctónica presente en la Bahía Coliumo, en especial su capacidad de incorporarlo a la matriz celular, así como su efecto sobre la actividad heterotrófica de esta comunidad. Se logró demostrar que el microplankton concentrado 5 veces es capaz de retener entre un 4,5 y 40% del colesterol adicionado, mientras que podría incorporar entre 1 y 12% a las células vivas. Por otra parte, se expuso la comunidad microplanctónica a dos concentraciones de colesterol disuelto en el agua (1-10 mg L^{-1}), generando un aumento de las tasas de respiración (R/B) de la comunidad microplanctónica respecto del control sin colesterol. Estos resultados indican la capacidad de utilización de colesterol (u otros esteroides de estructura química similar) por parte de la comunidad microplanctónica presente en las costas de Chile centro-sur. Por último se evaluó el posible efecto de un esteroide estrogénico natural (17 β -estradiol), presente en los sedimentos costeros de Chile centro-sur, sobre los parámetros reproductivos de una especie bentónica de importancia comercial, *Aulacomya ater*.

Se cuantificó indirectamente la concentración de la glicolipoproteína Vitelogenina (Vg) en las gónadas de organismos expuestos a dos concentraciones de 17β -estradiol, mediante lo cual se observó una inducción de la Vg en los machos expuestos a la concentración más baja de estradiol ($1 \mu\text{g L}^{-1}$), especialmente para los primeros 4 días de exposición.

Esta tesis ha contribuido a avanzar en el conocimiento acerca del rol ecológico de los esteroides en el sistema costero del centro-sur de Chile. Demostrando por una parte la capacidad de algunos esteroides, de alterar la reproducción y ciclos de vida de organismos bentónicos, así como la capacidad de otros de potenciar la transferencia de energía, con lo que se aprecia la amplia gama de efectos que pueden ejercer los distintos compuestos que conforman la materia orgánica presente en el océano.

