

# Biogeografía marina de Chile continental

## Marine biogeography of continental Chile

PATRICIO A. CAMUS

Facultad de Ciencias, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Casilla 297, Concepción, Chile, e-mail: pcamus@ucsc.cl

### RESUMEN

Por casi un siglo, varios autores han analizado los patrones de distribución de la fauna y flora marina del Pacífico de Sudamérica y de la costa de Chile en particular, con el propósito de establecer el número de las unidades biogeográficas presentes. Si bien los patrones generales actuales son relativamente bien conocidos, la mayoría de los estudios se ha enfocado en las discontinuidades distribucionales y en propuestas de clasificación más que en los factores y procesos dinámicos que han formado las unidades espaciales identificadas. Aun en el caso de las clasificaciones, las conclusiones publicadas se basan principalmente en el análisis de uno o pocos grupos seleccionados, y presentan diferencias importantes en los criterios de selección de los grupos, el número de especies involucrado y la metodología usada. Por otra parte, las discrepancias entre estudios específicos tienden a oscurecer un fenómeno relevante y de mayor escala como es la dinámica de las biotas, uno de los aspectos biogeográficos menos conocidos en Chile. En tal contexto, este trabajo presenta una revisión de literatura sobre la biogeografía marina de Chile y sus aspectos asociados, con los siguientes objetivos: (a) resumir las características oceanográficas, climáticas y geomorfológicas de la costa continental de Chile; (b) discutir 27 clasificaciones biogeográficas publicadas para la costa chilena, analizando los criterios y procedimientos usados por los autores, sus conclusiones principales, y la concordancia entre los estudios; (c) evaluar los procesos dispersivos y vicariantes asociados a los desplazamientos y modificaciones de las biotas de la región, en función de los antecedentes disponibles sobre las condiciones existentes y los principales eventos ocurridos durante los períodos Terciario y Cuaternario; y (d) proponer un escenario de cambio biogeográfico basado en determinantes históricas y su influencia en la formación, carácter y dinámica de distribución de biotas en la costa chilena, con énfasis en la identificación y naturaleza biogeográfica de las principales unidades espaciales. A partir de la información anterior, se propone una hipótesis de clasificación biogeográfica al nivel de biotas, no necesariamente concordante con estudios previos al nivel de fauna o flora. Esta clasificación identifica tres unidades espaciales mayores: un área sur que incluye a una biota austral (Provincia Magallánica), un área norte que incluye una biota templada-cálida (Provincia Peruana), y un Área Intermedia extensa (no transicional) que incluye componentes mixtos de biota sin carácter ni rango biogeográfico definido. Se discute además la diferente naturaleza de dos zonas transicionales situadas en los límites del Área Intermedia, una transición de contacto hacia el norte y una transición inducida hacia el sur, que se habrían generado por migraciones de biota y eventos glacio-tectónicos respectivamente.

**Palabras clave:** biota marina, Chile, clasificación biogeográfica, dinámica, eventos tectónicos y glaciales, provincialización.

### ABSTRACT

For almost a century, a number of authors have analyzed the distribution patterns of the marine fauna and flora in the South American Pacific and particularly along the coast of Chile, with the purpose of determining the number of existing biogeographical units. Although the general, present day patterns are relatively well known, most studies have focused on distributional breaks and classification proposals rather than on the factors and dynamic processes that formed the identified spatial units. Even in the case of biogeographical classifications, published conclusions are based mainly on the analysis of one or few selected groups, exhibiting important differences in their criteria for selecting groups, the number of species involved, and their methodology. On the other hand, diverging conclusions among particular studies tend to obscure the more relevant, large-scale phenomenon of biota dynamics, one of the less known biogeographic aspects in Chile. Within that context, this paper presents a literature review on the marine biogeography of Chile and related subjects, with the following objectives: (a) to summarize the oceanographic, climatic and geomorphologic characteristics of the Chilean continental coast; (b) to discuss 27 biogeographic classifications published for the Chilean coast, analyzing both the procedures and criteria used by their authors, along with their main conclusions and agreements; (c) to assess the vicariant and dispersal processes associated with the displacement and modification of the regional biotas, regarding the available antecedentes on the prevailing conditions and main events during the Tertiary and Quaternary periods; and (d) to propose a scenario of biogeographic change based on historical determinants and their influence on the formation, character, and dynamics of biotas along the Chilean coast, emphasizing the identification and biogeographic nature of the main spatial units. From the preceding information, I propose a hypothesis of biogeographic classification for the level of biotas, not necessarily coincident with prior studies at lower

levels such as flora or fauna. This classification identifies three major spatial units: a southern area which comprises an austral biota (Magellan Province), a northern area which comprises a warm-temperate biota (Peruvian Province), and a non transitional, Intermediate Area including mixed components of biota and exhibiting a poor biogeographic definition of both its character and hierarchical rank. I also discuss the different nature of two transitional zones located at the boundaries of the Intermediate Area, a southward induced transition and a northward contact transition, likely produced by the migration of biotas and glacial-tectonic events, respectively.

**Key words:** biogeographical classification, Chile, dynamics, marine biota, provincialization, tectonic and glacial events.

## INTRODUCCIÓN

Una característica geográfica notable de Chile continental son los 48 grados de extensión latitudinal de su costa (ca. 18,4°-56° S), que representan cerca de 55.000 km efectivos de litoral costero, 95 % del cual corresponde sólo al área conocida como archipiélago chileno (Roa 1986<sup>1</sup>), desde Chiloé al Cabo de Hornos. Por ello no sorprende que las ciencias del mar en general y la ecología marina en particular, enraizadas en una larga tradición naturalista (e.g., ver Bahamonde 1984, Cañón & Morales 1985), hayan tenido un gran crecimiento en las últimas décadas. Por lo mismo es difícil explicar por qué la biogeografía marina aún permanece en un nivel bajo de desarrollo (a diferencia de su contraparte terrestre), considerando que hace casi 150 años ya se habían propuesto unidades biogeográficas para la costa del Pacífico de Sudamérica (e.g., Woodward 1856 cf. Ramírez 1980, Forbes 1856 cf. Briggs 1974), y que en los últimos quince años ha existido un fuerte énfasis a nivel mundial en el estudio de la diversidad biológica por múltiples razones (e.g., ver discusiones en Fuentes & Castilla 1991, Lubchenco et al. 1991, Huntley et al. 1991, Cox & Moore 1998). En similar perspectiva, Castilla (e.g., 1976, 1986, 1996) ha resaltado la importancia, necesidad y más recientemente la urgencia, de establecer una red nacional de áreas marinas protegidas, donde los criterios biogeográficos serían uno de los principales elementos de decisión (Castilla 1996). Sin embargo, la biogeografía marina chilena (i.e., realizada por chilenos) no ha tenido mucho avance en los últimos 20 años. De hecho, los estudios propiamente biogeográficos publicados por biólogos chilenos en todo el siglo XX son menos de 40, la mayoría de un solo autor (H.I. Moyano), y el número de biólogos dedicados hoy a enseñar o investigar en biogeografía en el país es mucho menor. Una posible causa de este

bajo desarrollo es la percepción poco clara de qué es la biogeografía como ciencia, es decir como quehacer sintético en la interfase ecológica-evolutiva sobre un ámbito de fenómenos biológicos esencialmente dinámicos (e.g., ver discusiones en Hengeveld 1990, Brown & Lomolino 1998, Cox & Moore 1998). Con frecuencia la biogeografía es confundida con la clasificación biogeográfica, actividad que define patrones espaciales (regiones, provincias, etc.) que son su producto más conocido, pero que como otras clasificaciones biológicas tiene más bien un rol pasivo, ya sea como referente o indicador de un estado de conocimiento (Brooks & Wiley 1988). En este sentido, el énfasis de la mayoría de los trabajos realizados ha estado en los límites y características de las unidades biogeográficas, y además los trabajos pioneros y recientes han proporcionado clasificaciones relativamente similares. Por ello pareciera que la investigación futura sólo debe refinar el conocimiento o abarcar mayor cantidad de taxa y lugares, pero pocas veces se ha considerado la evolución física y biológica del sistema estudiado y las preguntas principales sólo han quedado enunciadas. Hace dos décadas, Castilla (1979) destacó la necesidad de investigaciones integradoras e interdisciplinarias sobre la biota del Pacífico sur-oriental, para entender su estructura, historia, y sobre todo su dinámica. Más tarde, Castilla (1996) señaló que las provincias biogeográficas chilenas están bien caracterizadas, lo que refleja la impresión general sobre el tema considerando los ahora numerosos estudios y propuestas existentes. Sin embargo, la literatura aún delata desacuerdos sobre la ubicación y naturaleza de algunas unidades biogeográficas, por lo que deberíamos prestar menos atención a los patrones y más a los factores causales y procesos subyacentes.

En general, no sólo en Chile la biogeografía marina se ha construido principalmente sobre una base descriptiva y con un enfoque más bien estático, sin esfuerzos significativos para explicar la formación y dinámica de las unidades biogeográficas actuales. Por ello, los tres aspectos clave señalados por Castilla (1979) - estructura, historia y dinámica - siguen siendo relevantes

<sup>1</sup> ROA R (1986) Accesibilidad a los recursos marinos vivos de la zona austral de Chile. Informe para Magister en Ciencias, mención Oceanografía, Universidad de Concepción, Concepción. 17 pp.