

The Extent and Spatial Scale of Connectivity among Reef Fish Populations: Implications for Marine Protected Areas Designated for Fisheries Enhancement

PETER F. SALE¹ and STUART A. LUDSIN²

*¹Department of Biological Sciences
University of Windsor*

Windsor, Ontario, Canada N9B 3P4

*²Department of Biological Sciences
Windsor, Ontario, Canada N9B 3P4*

ABSTRACT

Enthusiasm for the use of no-take marine protected areas (MPAs) as management tools for the protection and enhancement of coral reef fishes is widespread. However, evidence that such marine reserves actually enhance fishery yields is limited, primarily because of difficulties in quantifying the exchange of individuals—especially larvae—between local populations within and outside the protected area. Knowledge of the extent and spatial scale of this connectivity is of vital importance for the effective design and implementation of marine reserves intended as fishery management tools. We review our current understanding of connectivity among coral reef populations, including the role of important determining factors such as pelagic larval duration, larval behavior, and hydrodynamics. We also discuss artificial and natural tagging methods that potentially can be used to track movements of larvae between marine reserves and surrounding waters. To illustrate the application of such methods, we discuss ECONAR (Ecological CONnections Among Reefs), a new, regional-scale research project designed to measure the extent of connectivity among populations of coral reef fishes in the Mesoamerican Barrier Reef System.

KEY WORDS: Marine Protected Areas, spatial scale, connectivity

Alcance y Escala Espacial de la Conectividad entre Poblaciones de Peces Arrecifales: Implicaciones para Áreas Marinas Protegidas Designadas para Mejoramiento de Pesquerías

Es amplio el entusiasmo por el uso de áreas marinas prometidas (AMPs) como herramientas de manejo para la protección y mejoramiento de los peces arrecifales coralinos. Sin embargo, la evidencia de que tales reservas marinas mejoran el rendimiento pesquero es limitada, debido principalmente a las dificultades en cuantificar el intercambio de individuos—especialmente larvas—entre poblaciones locales dentro y fuera del área protegida. El conocimiento sobre el alcance y la escala espacial de esta conectividad es de importancia vital para el diseño efectivo

e implementación de reservas marinas como herramientas de manejo pesquero. Revisamos nuestro entendimiento actual de la conectividad entre poblaciones arrecifales coralinas, incluyendo el papel de factores importantes y determinantes como son la duración pelágica larval, el comportamiento larval y la hidrodinámica. Discutimos también los métodos de marcado artificial y natural que pueden ser usados potencialmente para rastrear movimientos de larvas entre reservas marinas y aguas adyacentes. Para ilustrar la aplicación de tales métodos, discutimos sobre ECONAR (Ecological CONnections Among Reefs = Conexiones Ecológicas Entre Arrecifes), un nuevo proyecto de investigación, a escala regional, diseñado para medir el alcance de la conectividad entre poblaciones de peces arrecifales coralinos en el Sistema Arrecifal Mesoamericano.

PALABRAS CLAVES: Áreas Marinas Protegidas, escala espacial, conectividad