

dominan la cosecha en el sur de Florida y son el foco de este estudio. Nuestra meta fue en determinar la estructura espacial de estas comunidades con un emphasis en la distribución regional de las especies de esponjas comerciales en Florida Keys. Datos fueron obtenidos en parte de una encuesta realizada en el año 2002 con 117 GPS posiciones de fondo duro distribuidos por todo Florida Keys en un diseño region x profundidad. En cada sitio de la encuesta, cuatro zonas de tamaño 2m x 25m fueron creadas en los cuales todas las esponjas > 10cm fueron contadas. Un modelo GIS fue producido representando la distribución y abundancia de *H. lachne*, *S. barbara* and *S. graminea*. Para cada sitio, una clasificación de la distancia a tierra, la profundidad del agua, y el tipo de fondo fueron usados para determinar la influencia de estas variables sobre la distribución y abundancia de estas tres especies de esponjas. Una interpolacion kringing fue utilizada para predecir las abundancias en zonas adyacentes. Esta información, junto con otros datos colectados en la estructura de las comunidades de fondo duro, crecimiento de las esponjas y impactos de la pesca de esponjas seran utilizadas para valorar la eficacia de la corriente póliza en la administración en mantener una pesca sostenible y una comunidad de esponjas sana en Florida Keys.

PALABRAS CLAVES: Esponjas, GIS, poblaciones, Florida

Using GIS to Measure Multiple Scales of Topographic Complexity for Reef Fish Assemblage Structure and Species Distribution Analyses

BRIAN K. WALKER

National Coral Reef Institute

Nova Southeastern University-Oceanographic Center

8000 North Ocean Drive

Dania Beach, Florida 33004 USA.

The diverse variables involved in determining the spatial relationships of reef fish obfuscate predicting their distributions. Topographic complexity (rugosity) ranks high among these variables, influencing reef fish assemblage structure and species distribution. This relationship is scale dependent. Reef fish respond to different scales of topographic complexity according to their body size, habitat use, and behavior. The smaller, resident fishes, such as gobiids or pomacentrids, are influenced by rugosity on a much smaller scale than larger, transient fishes like Scarids or Acanthurids. Therefore, similar to reef fish population assessments, topographic complexity must be sampled at scales appropriate to the targeted organism(s). In most studies, this relationship has been overlooked. One explanation for this oversight is *in situ* rugosity measurements, such as the chain method, are easily attainable for small, linear

survey areas (on the order of ten of meters); However, for larger, broader survey areas (on the order of hundreds of meters), they are cumbersome and less feasible. The work herein introduces a novel method utilizing remote sensing technology and landscape ecology GIS tools to obtain reef topographic complexity. A rugosity index calculated in GIS from remotely sensed data allows the comparison of fish species distributions to areas of differing complexities on multiple scales. This method may provide new perspectives for understanding the affects of rugosity on reef fish assemblage structure and distribution. This work will also contribute to the development of a predictive model resource managers can use to economically and accurately estimate fish densities.

KEY WORDS: Rugosity, GIS, topographic complexity, reef fish, remote sensing

Utilización de GIS para Medir Múltiples Escalas de Complejidad Topográfica para Analizar la Estructura de Ensamblajes de Peces de Arrecifes y la Distribución de Especies

Las diversas variables envueltas en la determinación de la relación espacial de peces de arrecife ofuscan la predicción de la distribución de los mismos. La complejidad topográfica (rugosidad) es de alto rango entre estas variables, influenciando la estructura de ensamblajes de peces de arrecifes y la distribución de especies. Esta relación es dependiente de la escala. Los peces de arrecife responden a diferentes escalas de complejidad topográfica de acuerdo al tamaño del cuerpo, uso del hábitat y comportamiento. Los más pequeños, peces residentes, como los góbidos (gobiids) o pomacéntridos (pomacentrids), son influenciados por la rugosidad a una escala mucho menor que los peces más grandes, peces transeúntes como los escáridos (Scarids) o acantúridos (Acanthurids). Por lo tanto, de igual manera a los ensamblajes de peces de arrecife, la complejidad topográfica debe ser muestreada a la escala apropiada para el o los organismos interesados. En la mayoría de los estudios, esta relación ha sido obviada. Una explicación para este descuido son las medidas de rugosidad *in situ*, tales medidas, como el método de cadena, son fácilmente realizadas en áreas pequeñas, sondeos de áreas lineales (en el orden de decenas de metros). Sin embargo, para áreas grandes, sondeos en áreas extensivas (en el orden de centenas de metros), son incómodos y menos factibles. Este trabajo introduce un método novedoso que utiliza la tecnología de percepción remota e instrumentación de GIS para ecología de paisajes para obtener la complejidad topográfica de arrecifes. El índice de rugosidad calculado en GIS a través de datos percibidos remotamente permite la comparación de la distribución de especies de peces de áreas de complejidades diferentes en múltiples escalas. Este método puede proveer nuevas perspectivas para entender el efecto de la rugosidad en la estructura y distribución de ensamblajes de peces de arrecife. Este trabajo también contribuirá al desarrollo de un modelo predictivo que podrá ser utilizado por manejadores de recursos para estimar la densidad de peces de una manera económica y exacta.

PALABRAS CLAVES: Rugosidad, GIS, complejidad topográfica, peces de arrecie y percepción remota

Study of the Relationship Between Ocean Environmental Parameters and Pelagic King Mackerel Fish Resources

C. C. WALL¹, F.E. MULLER-KARGER¹, and M.A. ROFFER²

¹ *Institute for Marine Remote Sensing, College of Marine Science
University of South Florida
140 7th Avenue South*

St. Petersburg, Florida 33701 USA

² *Roffer's Ocean Fishing Forecasting Service, INC.
2871 SW 69th Court
Miami, Florida 33155 USA*

Environmental parameters detected by NASA satellites are used to study habitat and to characterize the relationship between habitat and economically important pelagic fish resource, namely king mackerel (*Scomberomorus cavalla*). King mackerel spend much of their life in the surface mixed layer of coastal marine water and along a narrow range of ocean temperatures. Changes in the surface ocean should affect the fish distribution and apparent abundance. Analysis of physical parameters, such as ocean frontal boundaries (temperature, chlorophyll, turbidity) related to coastal plumes and Loop Current circulation are correlated with the mackerel catch data collected through a collaboration with fishermen during tournaments. Historic and real-time sea surface temperature and ocean color data are obtained from the AVHRR and MODIS sensors for waters off Tampa Bay, Florida where fish are caught. These data are combined with other oceanographic data (wind, thermocline depth) to define quantitative relationships between mackerel distribution and their ecosystem. ArcGIS™ and its geostatistical analyst extensions provide the necessary tools to map, interpret and statistically quantify fish and ecosystem relationships. Other oceanographic products useful for future climate-based ecosystem research will be studied and tested. Initial results show a higher percentage and quantity of fish caught in areas with baitfish than without. Mackerel are observed at an average surface temperature of 21.3°C with a standard deviation of $\pm 1.36^\circ\text{C}$. The study will help understand critical habitat for oceanic pelagic fish and the factors that determine their abundance. Ultimately, conceptual models on the effects of ocean climate variability and anthropogenic pressures on ecosystem dynamics of king mackerel in coastal waters off Tampa Bay will be developed and will serve as the basis for future climate-based ecosystem research in other areas.

KEY WORDS: Environmental parameters, king mackerel, *Scomberomorus cavalla*,