

# **Estructura de la Comunidad de Peces Juveniles en la Laguna Yalahau, Quintana Roo, México (Época de Lluvias)**

VÍCTOR GARCÍA-HERNÁNDEZ y URIEL ORDÓÑEZ-LÓPEZ

CINVESTAV-IPN, U. Mérida

Km. 6, carr. A Progreso. A. P. 73

Cordemex. C. P. 97310

Mérida Yucatán, México.

## **RESUMEN**

El número de especies asociadas a los ecosistemas costeros varía en función de la complejidad estructural y de la disponibilidad de alimento de cada hábitat. Las camas de pastos marinos se encuentran entre los sistemas costeros más complejos. El presente estudio permite determinar la estructura de la comunidad de peces asociadas a las praderas de pastos de *Thalassia testudinum* en la Laguna Yalahau, para lo cual se realizaron muestreos quincenales durante los meses de junio y julio del 2001 considerando las fases de luna nueva y llena. Se colectaron un total de 41 especies durante los dos meses sobre praderas de *T. testudinum* por medio de una red de barra Renfro. Las familias más representativas fueron Syngnathidae y Haemulidae. *Lagodon rhomboides* representó la especie más dominante tanto en abundancia como en biomasa para ambos meses (30.2 %), por su parte *Lucania parva* representó la segunda especie dominante en ambas lunas del mes de julio. La mayor riqueza de especies se presentó en luna llena de junio con 28 especies, disminuyendo a 26 durante la luna nueva, mientras que para el mes de julio se observó una disminución a 18 y 16 especies en luna llena y nueva, respectivamente. La mayor diversidad se obtuvo en la luna nueva de junio mientras que la mayor equidad se presentó en luna nueva de julio. La comunidad de peces de las camas de pastos marinos en Yalahau es muy similar a las reportadas por otros autores en ecosistemas similares. Finalmente, el ecosistema de pastos funcionó como área de alimentación, protección y crianza de especímenes de talla pequeña y juveniles de especies de diferente origen ecológico. Este conocimiento es importante para evaluar la importancia biológica y ecológica que representan las camas de pastos marinos en la laguna de Yalahau.

**PALABRAS CLAVES:** Peces juveniles, estructura de la comunidad, Quintana Roo, México

## **Structure of the community of juvenile fish in the lagoon Yalahau, Quintana Roo, Mexico during the "Time of Rains"**

The number of coastal species associated with coastal ecosystems varies based on the structural complexity and the of availability of food of each habitat. The beds of marine grass are found among the most complexes coastal systems. The present study allows us to determine the structure of the community of fish associated with the beds of turtlegrass (*Thalassia testudinum*) in the lagoon of Yalahau, for which

biweekly samplings were made during the months of June and July 2001 considering the phases of New Moon and Full Moon. A total of 41 species were collected during both months on beds of turtlegrass with a "Renfro" net. The most representative families were Syngnathidae and Haemulidae. *Lagodon rhomboides* represented the most dominant species in abundance as in biomass for both months (30.2 %), *Lucania parva* represented the second species dominant in both moons of the month of July. The greater number of species appear in Full Moon of June with 28 species, reduced to 26 for New Moon, whereas for the month of July a decrease 18 and 16 species is observed in Full Moon and New Moon respectively. The greater diversity was obtained in the New Moon of June whereas the evenness appeared in New Moon of July. The community of fish of the beds of turtlegrass in Yalahau is very similar to the reported ones by other authors in similar ecosystems. The ecosystem of turtlegrass functions as an area of feeding, protection and raising of small and juvenile specimens of small size of species of different ecological origin. This knowledge is important to evaluate the biological and ecological importance that the beds of turtlegrass in the lagoon of Yalahau represent.

KEY WORDS: Juvenile fish, community structure, Quintana Roo, Mexico

### INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas costeros tropicales y subtropicales como son el arrecifal, pastos marinos y bosques de manglar, se caracterizan por la diversidad de productores primarios y de microhábitats que determinan la presencia de comunidades biológicas diversas, tramas tróficas complejas con un alto grado de interacción entre la columna de agua y el fondo, un gran número de especies generalistas tróficos, y altas tasas de intercambio de materia orgánica y organismos tanto internamente como con ecosistemas vecinos (Day et al., 1989). Estos ecosistemas presentan diversas características ambientales que influyen en la estructura de la comunidad (Álvarez et al. 1990). La verdadera importancia que estos sistemas tienen para la comunidad de peces, se basa en la diversidad de especies que aprovechan la variedad de hábitats que encuentran en los mismos; así como, la enorme producción de recursos que junto con los factores dinámicos determinan una variación espacio-temporal en las poblaciones neotónicas del propio sistema, compuestas en su mayoría por larvas y juveniles (Thayer et al. 1987, Yáñez-Arancibia y Nugent 1988, Yáñez-Arancibia et al. 1993).

A pequeña escala factores como la disponibilidad de alimento y el refugio contra la predación, constituyen elementos esenciales en la variación de la estructura de la comunidad de peces (Nagelkerken et al. 2000 y 2000a). Dentro de este contexto de sistemas con una gran complejidad estructural y una alta disponibilidad de alimento se encuentran las praderas de pastos marinos. Por lo que estos sistemas son utilizados como áreas de alimentación y crianza por parte de varias especies ícticas especialmente en etapas juveniles (Pollard 1984, Parrish 1989, Robertson y Blaber 1992, Nagelkerken et al. 2000, 2000<sup>a</sup>, 2001). Se han propuesto varias teorías para

explicar la alta abundancia de peces juveniles en estos sistemas, las cuales se basan en la alta disponibilidad de alimento y la alta complejidad estructural presente que les confiere una mejor protección contra los predadores (Parrish 1989, Robertson y Blaber 1992, Nagelkerken et al. 2000, 2000<sup>a</sup>, 2001).

El estudio de la estructura de la comunidad de peces en etapas juveniles permitirá comprender mejor la relación existente entre estos organismos y el sistema de praderas de *Thalassia testudinum*.

### MATERIAL Y METODOS

Área de estudio. La Laguna de Yalahau también conocida como laguna Conil se localiza en la parte noreste de la Península de Yucatán, en el Estado de Quintana Roo, México, entre los paralelos 21° 26' y 21° 36' de latitud Norte y los 87° 08' y 87° 29' de longitud Oeste (Figura 1). El sistema lagunar de Yalahau, se caracteriza por presentar áreas someras con praderas de macrófitas, dominadas principalmente por *Thalassia testudinum* tanto en la parte interna como en su boca (Espinoza-Avalos 1996).

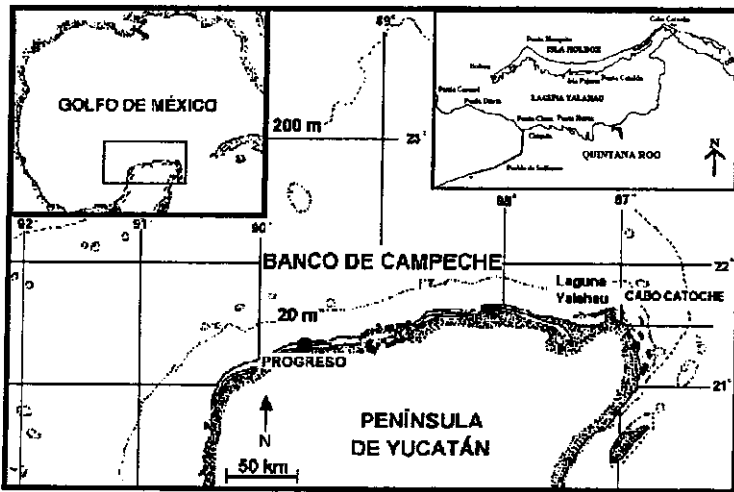


Figura 1. Ubicación del área de estudio. Laguna Yalahau, Península de Yucatán, México

En cada sitio de colecta se registraron los parámetros fisicoquímicos de salinidad en unidades ups y temperatura en °C, mediante un multisensor YSI 85/SOFT ( $\pm 0.01$ ). Para la recolecta se realizaron muestreos nocturnos considerando las fases de luna llena y luna nueva durante los meses de junio y julio del 2001, que corresponden a la época de lluvias en la región basándose en la estacionalidad hidrológica de la temperatura y salinidad (Valdés et al. 1988). Se realizaron

arrastres horizontales de 30 m sobre praderas de pasto de las tortugas con una red de barra tipo Renfro de 1.60 x 0.5 m de boca y una luz de malla de 1.00 mm. Las muestras obtenidas se fijaron en formaldehído diluido con agua de mar al 10 %. Los organismos colectados se identificaron a nivel de especie, cada organismo se pesó (gr) y se midió en su longitud estándar (cm). Con los datos obtenidos se estimaron las fluctuaciones promedio de la abundancia y biomasa, además la estructura de la comunidad de juveniles se analizó a partir de sus principales descriptores: riqueza de especies, diversidad, equidad y dominancia (Ludwing y Reynolds 1988).

### RESULTADOS

La temperatura promedio fue de 29.35°C presentándose un incremento gradual a través del tiempo, por lo cual la temperatura mínima se presentó durante la luna llena de junio y la máxima durante la luna nueva de julio. Por su parte la salinidad promedio durante los muestreos fue de 39.98 con un valor mínimo en luna llena de junio y el valor más alto reportado para este parámetro fue en la luna llena de julio (Figura 2).

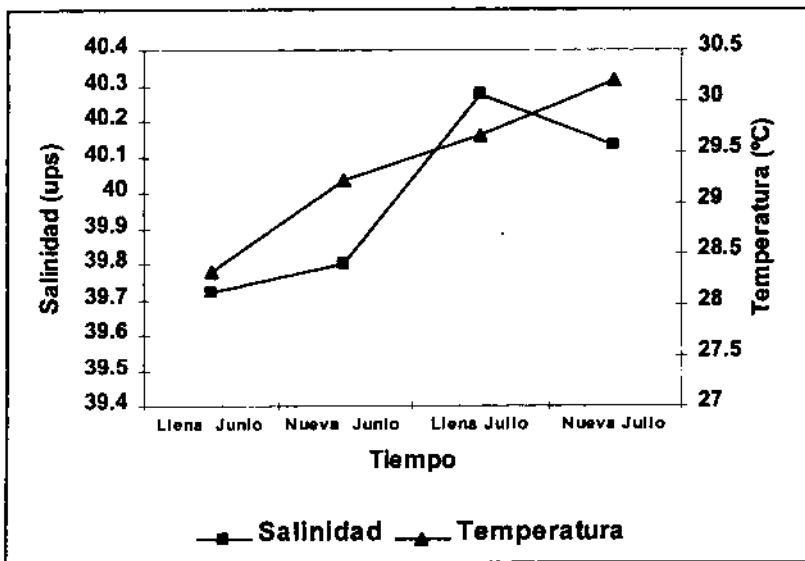


Figura 2. Variación temporal de la salinidad y temperatura durante las fases lunares de junio y julio del 2001

Se capturaron un total de 1050 individuos representados por 41 especies pertenecientes a 23 familias durante los meses de junio y julio del 2001, aportando en conjunto una biomasa total de 2930.3 gr. La captura promedio fue de 263 individuos con una biomasa de 732.6 gr para cada muestreo.

De las 41 especies reportadas el 53.7 % son eurihalinas y el 36.6 % son estenohalinas ambas del componente marino, solo el 9.7 % son residentes permanentes (Figura 3).

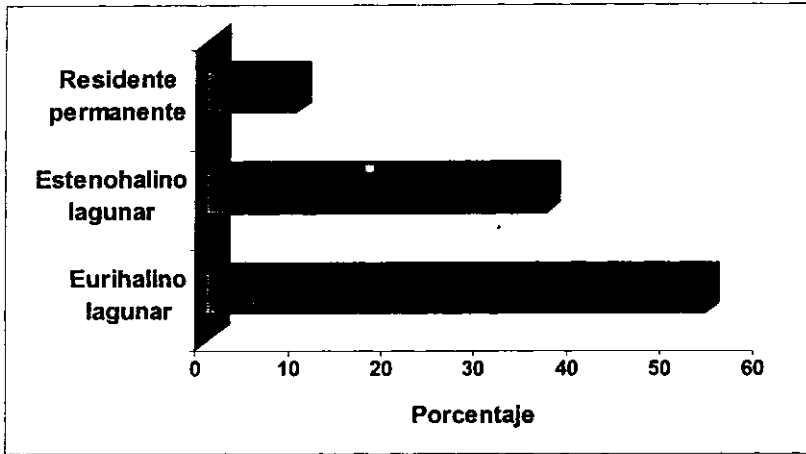


Figura 3. Categorías ecológicas de la ictiofauna juvenil registrada en Laguna Yalahau, Quintana Roo, México, de acuerdo a Castro-Aguirre et al (1999).

La mayor abundancia se presentó durante la luna llena de julio y la menor en la luna nueva del mismo mes, mientras que la mayor biomasa se obtuvo en la luna nueva de junio disminuyendo a en la luna llena de julio (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros ecológicos registrados de la comunidad de peces juveniles en la Laguna Yalahau durante las fases lunares de junio y julio del 2001.

Parámetro	Llena Junio	Nueva Junio	Llena Julio	Nueva Julio
Abundancia (Nº de ind)	254	247	306	243
Biomasa (gr)	681.7	1120.6	480.5	647.5
Riqueza (S)	28	26	18	16
Familias	17	16	11	10
Diversidad (ind./bits)	3.267	6.016	4.254	4.147
Equidad	0.092	0.168	0.210	0.227

La familia Syngnathidae fue la más representativa con un total de 10 especies, seguida de la Familia Haemulidae con solo 3 especies que en conjunto representan el 29.3 % de las especies reportadas en este estudio (Figura 4). En la tabla 1 se observó que la riqueza de especies presentó una variación temporal siendo la mayor durante la luna llena de junio ( $S=28$ ) disminuyendo gradualmente hasta la luna nueva de julio ( $S=16$ ). El valor más alto de diversidad se reportó para la luna nueva de junio y el menor en la luna llena de este mes, por su parte la mayor equidad se reportó para la luna nueva de julio y la menor en la luna llena de junio. La figura 5 representa a las especies más dominantes dentro de los juveniles, teniendo que *Lagodon rhomboides* fue la especie más dominante durante el muestreo tanto por su abundancia como por su biomasa, seguida en este sentido por *Lucania parva* que en conjunto representaron el 42.3 y 41.8 % de la abundancia y biomasa respectivamente. En conjunto las 7 especies más dominantes en el sistema de camas de *T. testudinum* aportan el 72 y 71.8 % de la abundancia y biomasa totales para toda la captura de juveniles en este sistema.

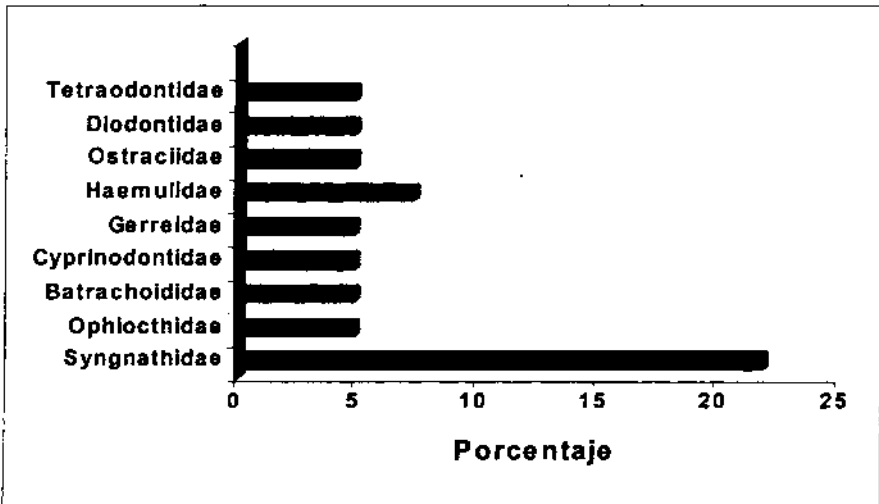


Figura 4. Abundancia relativa de las familias representativas en la comunidad juvenil en Laguna Yalahau durante las fases lunares de junio y julio del 2001

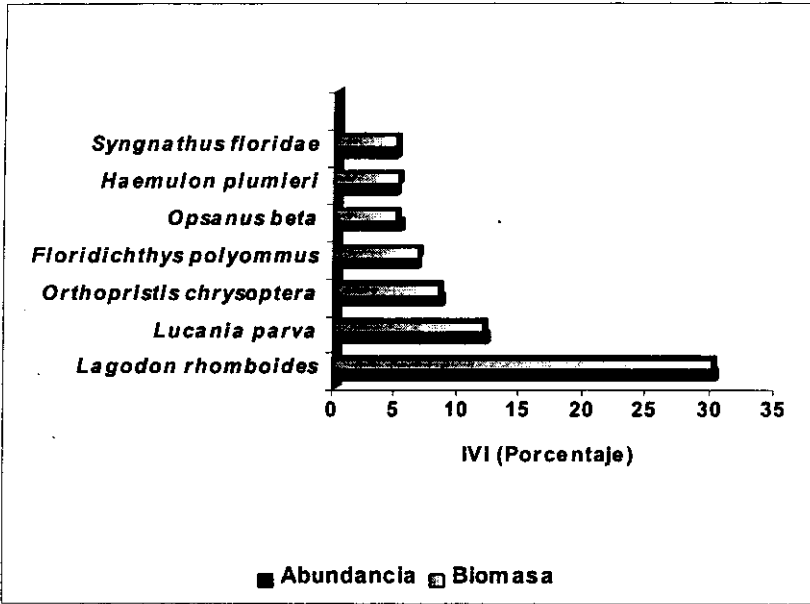


Figura 5. Especies dominantes en laguna Yalahau mediante el Índice de Valor de Importancia durante las fases lunares de junio y julio del 2001.

Por último la figura 6 presentó la tala promedio de captura para cada uno de los muestreos, donde se observó que la menor talla se presentó durante la luna llena de julio y la talla promedio máxima se registro en la luna nueva de junio, teniendo en promedio una talla de captura de los organismos durante todo el muestreo de 5.8 cm.

#### DISCUSIÓN

La salinidad experimentó un aumento durante el mes de julio, debido a una disminución en la precipitación pluvial, aunado a que esta laguna no presenta aportes de agua dulce por parte de ríos o manantiales. Al igual que el parámetro anterior la temperatura presentó un ligero aumento durante el mes de julio, Valdés et al. (1988), señalan que la temperatura aumenta durante el periodo de lluvias, por efecto de la poca profundidad que junto con los niveles de radiación solar provocan un rápido calentamiento de la columna de agua.

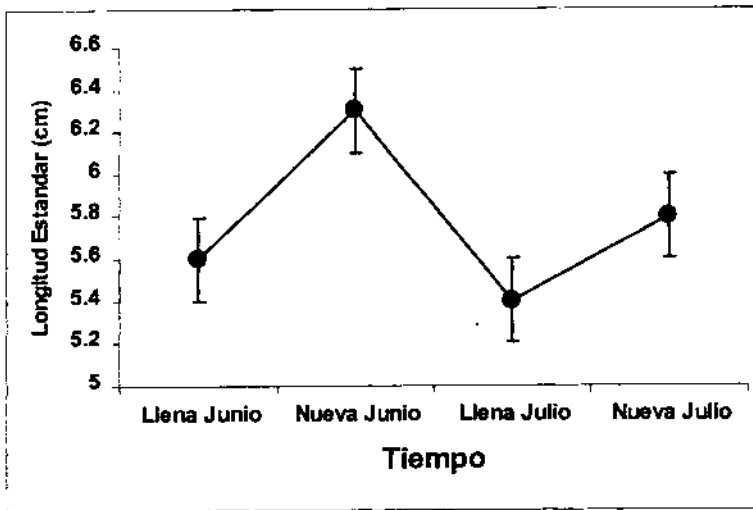


Figura 6. Variación temporal promedio de la talla de captura de la ictiofauna juvenil en Laguna Yalahau durante las fases lunares de junio y julio del 2001.

Las praderas de pastos de las tortugas en la Laguna Yalahau albergan una amplia variedad de especies de origen ecológico diverso. La constancia en la presencia de ciertas especies refleja la capacidad eurihalina de la ictiofauna de estas praderas, permitiéndoles soportar fluctuaciones en las condiciones ambientales (Kinne 1967). En el caso de este ecosistema se reportan en su mayoría especies eurihalinas y estenohalinas del componente marino en fase juvenil, una vez que han incrementado su talla y peso corporal migran a su hábitat de adulto fuera de la laguna alcanzando su madurez sexual y completando su ciclo de vida (Gunter 1961). Muchas de las especies reportadas en este estudio son individuos que en su fase adulta habitan en el arrecife adyacente a la laguna, mientras que su fase juvenil indicada por la talla promedio de los individuos capturados, utilizan a las praderas de *T. testudinum* como áreas de crianza, alimentación y protección que es proporcionada por la complejidad estructural que presentan este tipo de sistemas. Nagelkerken et al. (2000, 2000a y 2001) y García (2001), reportan comportamientos similares en la comunidad de peces de una laguna de la Isla de Curacao y Laguna Pajarera Central en Isla Contoy.

La comunidad de peces juveniles en este sistema guarda una característica en común con otras comunidades y es que se encuentra conformada por especies dominantes que residen en ella todo o gran parte del año y por especies que entran en ella en ciertos periodos de su ciclo de vida sobre todo en estadios juveniles (Yáñez-Arancibia et al. 1980, González 1995, Vega 1998, y García, 2001). De acuerdo a Yáñez-Arancibia et al. (1988), las especies dominantes son importantes



se ciclo de vida a las condiciones ambientales de su hábitat, así como por la conducta trófica y biológica de cada individuo.

La mayor abundancia durante la luna llena de julio se debe al incremento en el número de individuos capturados de especies forrajeras como *F. polyommus* y *L. parva*, siendo individuos juveniles de especies con una alta tasa reproductiva y de bajos niveles tróficos con altas eficiencia ecológicas, siendo importantes por el papel ecológico que realizan en la transformación y transporte de energía dentro del ecosistema, al ser alimento disponible para especies de niveles tróficos superiores (Vega 1998). El aumento en la biomas se debió a la presencia de organismos de mayor talla pero todavía en estadio juvenil de especies como *L. rhomboides* y *Orthopristis chrysoptera*, las cuales son especies generalistas que se alimentan de pequeños peces, crustáceos, poliquetos, nematodos que habitan sobre las praderas de pastos. Vega et al. (1992) reportan en un estudio prospectivo en esta misma laguna a estas especies como abundantes pero no especifican el substrato sobre el cual fueron capturados. Las especies que se presentaron en grandes abundancias son las que aprovechan más eficientemente los recursos presentes en el sistema, resultando dominantes en las capturas durante la época de lluvias (Yáñez-Arancibia et al. 1988), resultados similares han sido reportados por González (1995) y Vega (1998) para la laguna de Celestún y para laguna Pajarera central por García (2001)

En conclusión el ecosistema de praderas de pastos de las tortugas en Laguna Yalahau funciona como área de alimentación, protección y crianza para individuos juveniles de diferente origen ecológico. Este tipo de estudios permiten determinar la importancia ecológica y biológica que representa el ecosistema de pastos para los peces juveniles dentro de sistemas más complejos como son las lagunas costeras del norte de la Península de Yucatán.

#### LITERATURA CITADA

- Álvarez, R.B., F. Amescua, y M. Álvarez. 1990. Ecología de los sistemas fluvio lagunares asociados a la Laguna de Términos. El hábitat y la estructura de las comunidades de peces. *Anales del centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*. 7(1):69-118.
- Castro-Aguirre, J.L., H.S. Espinosa-Pérez y J.J. Schmitter-Soto. 1999. *Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México*. Ed. Limusa, México. 711 pp.
- Day, W.J. Jr., Ch.A. Hall, W.M. Kemp y A. Yáñez-Arancibia. 1989. *Estuarine Ecology*. John Wiley and Sons, New York, New York USA. 557pp.
- Espinoza, A.J. 1996. Distribution of seagrasses in the Yucatan Peninsula, Mexico. *Bulletin of Marine Science* 59(2):449-454.
- García, V.D. 2001. Composición y distribución espacio-temporal de los peces de la Laguna Pajarera Central, Isla Contoy, Quintana Roo. Tesis profesional. Universidad Nacional Autónoma de México. 40 pp.
- González, A.F. 1995. La comunidad de peces asociada al manglar de la laguna Costera de Celestún, Yucatán, México. Tesis profesional. Universidad Nacional Autónoma de México. 83 pp.

- Gunter, G. 1961. Some relations of estuarine organism to salinity. *Limnology Oceanography* 6:182-190.
- Kinne, O. 1967. Physiology of estuarine organisms with special reference to salinity and temperature: General aspect. Pages 518-617. in: Lauff, G.H. (ed.). *Estuaries*. American Association for the Advancement of Scientific Publications. Washington, D.C. U.S.A.
- Ludwing, J.A. y J.F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology. A primer on methods and computing*. John Wiley & Sons. New York, New York USA. 337 pp.
- Nagelkerken, I., M. Dorenbosch, W.C.E.P. Verberk, E. Cocheret de la Morinière y G. van der Velde. 2000. Day-night shifts of fishes between shallow-water biotopes of a Caribbean bay, with emphasis on the nocturnal feeding of Haemulidae and Lutjanidae. *Marine Ecology Progress Series* 194:55-64.
- Nagelkerken, I., M. Dorenbosch, W.C.E.P. Verberk, E. Cocheret de la Morinière y G. van der Velde. 2000a. Importance of shallow-water biotopes of a Caribbean bay for juvenile coral reef fishes: patterns in biotope association, community structure and spatial distribution. *Marine Ecology Progress Series* 202:175-192.
- Nagelkerken, I., S. Kleijnen, T. Klop, R.A.C.J. van den Brand, E. Cocheret de la Morinière y G. van der Velde. 2001. Dependence of Caribbean reef fishes on mangroves and seagrass beds as nursery habitats: A comparison of fish faunas between bays with and without mangroves/seagrass beds. *Marine Ecology Progress Series* 214:225-235.
- Parrish, J.D. 1989. Fish communities of interacting shallow-water habitats in tropical oceanic regions. *Marine Ecology Progress Series*. 58:143-160.
- Pollard, D.A. 1984. A review of ecological studies on seagrass-fish communities, with particular reference to recent studies in Australia. *Aquatic Botanical* 18:3-42.
- Robertson, A.I. y S.J.M. Blaber. 1992. Plankton, epibenthos and fish communities. *Coastal and Estuarine Studies* 41:173-224.
- Thayer, G.W., D.R. Colby y W.F. Hettler. 1987. Utilization of the red mangrove prop root habitat by fishes in South Florida. *Marine Ecology Progress Series* 35:25-38.
- Valdés, D.S., J. Trejo y E. Real. 1988. Estudio hidrológico de la Laguna de Celestún, Yucatán, México, durante 1985. *Ciencias Marinas* 14(2):45-68.
- Vega, M.E. 1998. Trama trófica de la comunidad neotónica asociada al ecosistema de manglar en el litoral Norte de Yucatán. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 170 pp.
- Vega, M.E., G. de la Cruz, M. Hernández y E. Pérez. 1992. Análisis prospectivo de la comunidad de peces de la laguna Yalahau, Quintana Roo, México. *Resumen III Congreso Nacional de Ictiología*. Page 6.
- Yáñez-Arancibia, A. F.A. Linares y J.W. Jr. Day. 1980 Fish community structure and function in Terminos Lagoon, a tropical estuary in the southern Gulf of Mexico. Pages 465-485 in: V.S. Kennedy (ed.). *Estuarine Perspectives*. Academic Press, New York, New York USA..

- Yáñez -Arancibia, A. y R.S. Nugent. 1988. El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. *Anales del centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México* 4(1):107-114.
- Yáñez-Arancibia, A., A.L. Domínguez y W.J. Day. 1993. Interactions between mangrove and seagrass habitats mediated by estuarine nekton assemblages: coupling of primary and secondary production. *Hydrobiología* 264:1-12.