

Abundancia nictemeral de corvinas (Pisces: Sciaenidae) en un sistema costero del sur del Golfo de México.

L.A. Ayala-Pérez,¹ A. Pérez Velázquez,¹
A. Aguirre-León¹ y S. Díaz-Ruiz²

¹Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Departamento de El Hombre y su Ambiente. Calz. Del Hueso 1100 Col. Villa Quietud, México 04960, D.F.
²Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Departamento de Hidrobiología. Apdo. Postal 55-535, México 09340, D.F.

Ayala-Pérez, L. A., A. Pérez Velázquez, A. Aguirre-León y S. Díaz-Ruiz, 1995. Abundancia nictemeral de corvinas (Pisces: Sciaenidae) en un sistema costero del sur del Golfo de México. *Hidrobiológica* 5 (1-2): 37-44.

RESUMEN

Se analiza el uso diferencial de bocas de conexión del sistema Chumpam-Balchacah, asociado a la laguna de Términos, Campeche, en función de los patrones de abundancia en escala nictemeral y estacional de *Bairdiella chrysura*, *B. ronchus* y *Micropogonias undulatus*. Se realizaron 72 recolecciones en los meses de julio (lluvias) y octubre (tormentas) de 1991 y marzo (secas) de 1992, de manera simultánea en dos localidades de muestreo. Las fluctuaciones de densidad y biomasa estuvieron relacionadas con el comportamiento ambiental del sistema. Por otra parte, el patrón diferencial de la abundancia entre las bocas del sistema refleja que las especies desarrollan estrategias ecológicas para minimizar la competencia entre ellas. Las variaciones nictemerales de la abundancia de las poblaciones de esciénidos mostraron diferencias estadísticas significativas de una boca a otra, lo cual indicó que existen cambios en las estrategias de utilización entre el día y la noche. La utilización de las bocas de Balchacah y Chumpam por los esciénidos obedece a estrategias de migración desde el mar o desde la laguna de Términos, ya que estas representan áreas de reclutamiento, crianza y alimentación.

Palabras clave: Sciaenidae, especies dominantes, sistemas fluvio-lagunares, ciclos nictemerales, Campeche, México.

ABSTRACT

The differential use by croakers of connection inlets of the Chumpam-Balchacah system, adjacent to Términos lagoon, Campeche, was analyzed as a function of the seasonal and diel patterns of *Bairdiella chrysura*, *B. ronchus* and *Micropogonias undulatus*. 72 samples were obtained in July (rainy season) and October (stormy season) of 1991, and March (dry season) of 1992, in two sampling locations simultaneously. Fluctuations of density and biomass were related with the environmental behaviour system. On the other hand, the differential abundance pattern between the inlets of the system suggest that the species have ecological strategies for minimizing competition between them. The nictemeral variations of abundance of the sciaenid populations, showed significant statistical differences between inlets, reflecting diel changes of the utilization strategies. The utilization of Balchacah and Chumpam inlets by croakers is related to migration strategies from the sea or from Términos lagoon, because these represent recruitment, breeding and feeding areas.

Key words: Sciaenidae; dominant species, fluvial-lagoon systems, nictemeral cycles, Campeche, Mexico.

MÉTODO

Se establecieron dos localidades de muestreo para contrastar áreas con influencia marina y fluvial: boca Balchacah y boca Chumpam, respectivamente (Fig. 1).

Las recolecciones de peces se realizaron en períodos de 24 horas, con intervalos de dos horas y de manera simultánea en ambas bocas durante los meses de julio (lluvias) y octubre (nortes) de 1991 y marzo (secas) de 1992. Se obtuvo un total de 72 muestras, 12 para cada localidad en las distintas fechas. El arte de pesca fue una red de prueba camaronesa de 5 m de largo, 2.5 m de apertura de trabajo y luz de malla de 3/4 de pulgada, equipada con tablas de 0.8 x 0.5 m. El tiempo de arrastre fue de 10 minutos a una velocidad promedio de 2 nudos. Los peces se fijaron con formol al 10%, neutralizado con agua marina.

Después de las recolecciones se midieron la temperatura del agua, la salinidad y el oxígeno disuelto en superficie y fondo, además de la profundidad. El equipo utilizado fue: termómetro de cubeta con precisión de 0.5°C, salino-conductivímetro YSI con precisión de 0.5 partes por mil, potenciómetro Corning con temperatura compensada y precisión de 0.05 H⁺, oxímetro YSI con precisión de 0.005 mg/l, sonda de Van Dorn.

Para fines de comparación en este estudio, la salinidad se utilizó como un indicador de los movimientos de masas de agua y de la variabilidad ambiental.

La identificación de los peces se basó en los trabajos de Hoese y Moore (1977), Fischer (1978), Castro-Aguirre (1978), Reséndez (1981) y Chao (1978).

La abundancia de las poblaciones se expresó como densidad (ind/m²) y biomasa (g/m²). Además se calculó el peso promedio (g/ind). Para comparar los valores promedio de abundancia entre las épocas climáticas y las bocas de conexión se utilizó el estadístico *t* (Student).

RESULTADOS

El comportamiento ambiental del sistema Chumpam-Balchacah, expresado en función de la variabilidad de la salinidad de fondo, permitió observar la relación entre la descarga del río y el efecto de la marea que introduce agua al sistema. En la figura 2 se observan los cambios de este parámetro entre las bocas, los meses y las horas de los ciclos nocturnales.

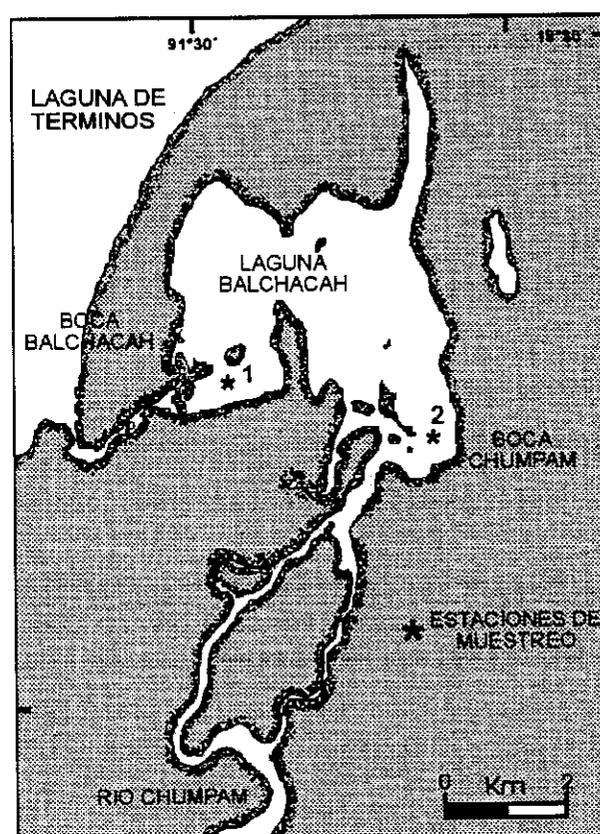


Figura 1. Sistema fluvio-lagunar Chumpam-Balchacah, Campeche México. Ubicación de las estaciones de muestreo.

La densidad y la biomasa de los esciéndidos mostraron un comportamiento similar durante los ciclos nocturnales. En términos generales, los valores más elevados se presentaron en la boca Balchacah (Figs. 3 y 4). El peso promedio presentó una tendencia inversa, esto es, los valores más bajos se observaron en la boca Balchacah. Sin

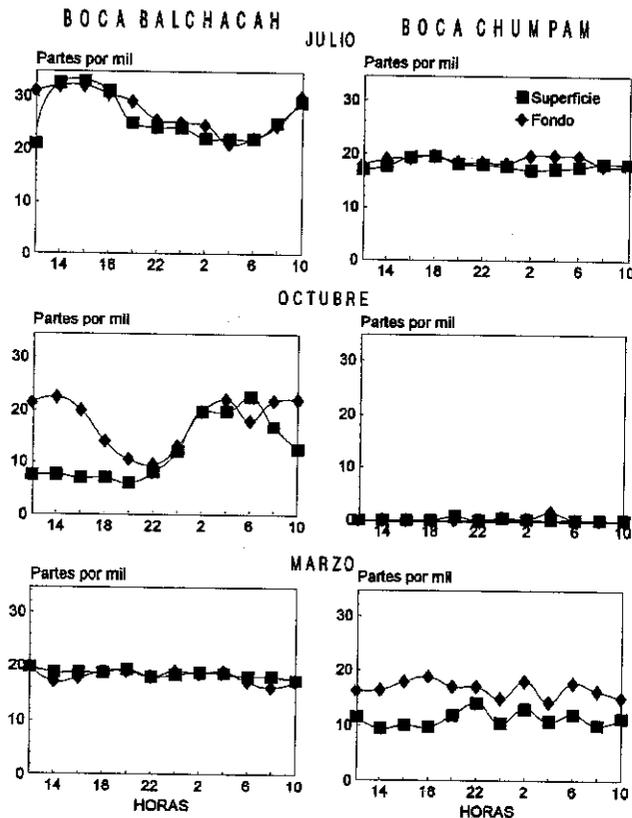


Figura 2. Patrón nictermeral de la salinidad en el sistema Chumpam-Balchacah. Comparación entre bocas de conexión y épocas climáticas.

embargo, contrasta el patrón de *B. ronchus*, con los valores promedio más altos (11.46 g/ind) en boca Chumpam (Fig. 5).

De acuerdo con el patrón nictermeral, en las tres especies se observaron dos pulsos con los valores más altos durante la noche (18:00-04:00 h), principalmente en la boca de Balchacah, y los más bajos (20:00-02:00 h) en la boca Chumpam en los tres meses del estudio (Fig. 3).

B. chrysur y *B. ronchus* presentaron los valores máximos de densidad en octubre, a las 18:00 y 22:00 h, con 0.05 ind/m² cada una. Durante marzo, los valores más altos correspondieron a *B. ronchus* a las 22:00 y 04:00 h con 0.05 y 0.06 ind/m² respectivamente (Fig. 3).

El comportamiento de la biomasa y de la densidad fue similar en *B. ronchus* y *B. chrysur*, presentando valores máximos en octubre, con 0.72 g/m² a las 20:00 h y 0.37 ind/m² a las 18:00 h, respectivamente, mientras que *M. undulatus* mostró su valor máximo en julio a las 02:00 h, con 0.52 g/m² (Fig. 4).

Los valores más altos del peso promedio correspondieron a *B. ronchus* en la boca Chumpam, tanto de

día como de noche, durante los tres meses del año, con el valor más alto en julio (116.5 g/ind) (Fig. 5). *B. chrysur* y *M. undulatus* presentaron valores bajos en ambas bocas y en todos los meses del estudio. No obstante, *B. chrysur* presentó en octubre un máximo de 56 g/ind a las 12:00 h, mientras que para *M. undulatus* el máximo valor se registró en boca Balchacah durante el día (16:00 h) con 47.7 g/ind en julio, y en la boca Chumpam con 52.4 g/ind a las 10:00 h, en marzo (Fig. 5).

La comparación de los valores de abundancia entre las bocas de conexión mostró diferencias significativas ($t \geq 1.65$, $= 0.05$) en el número de individuos para las tres especies. *B. ronchus* no presentó diferencias significativas en los valores de peso ($t = 0.284$) entre ambas bocas (Fig. 6).

En escala espacial, se observó mayor abundancia en la boca Balchacah, ya que los valores de densidad y biomasa promedio anual para las tres especies fueron 0.0327 ind/m² y 0.3783 g/m² respectivamente. En contraste, para la boca Chumpam los valores fueron 0.0073 ind/m² y 0.1872 g/m².

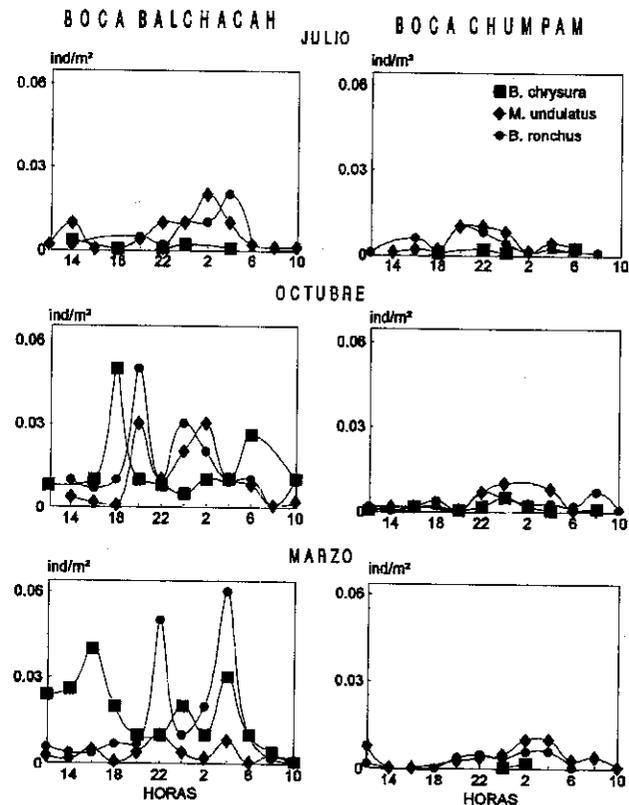


Figura 3. Patrón nictermeral de densidad de *B. chrysur*, *B. ronchus* y *M. undulatus*. Comparación entre bocas de conexión y épocas climáticas.

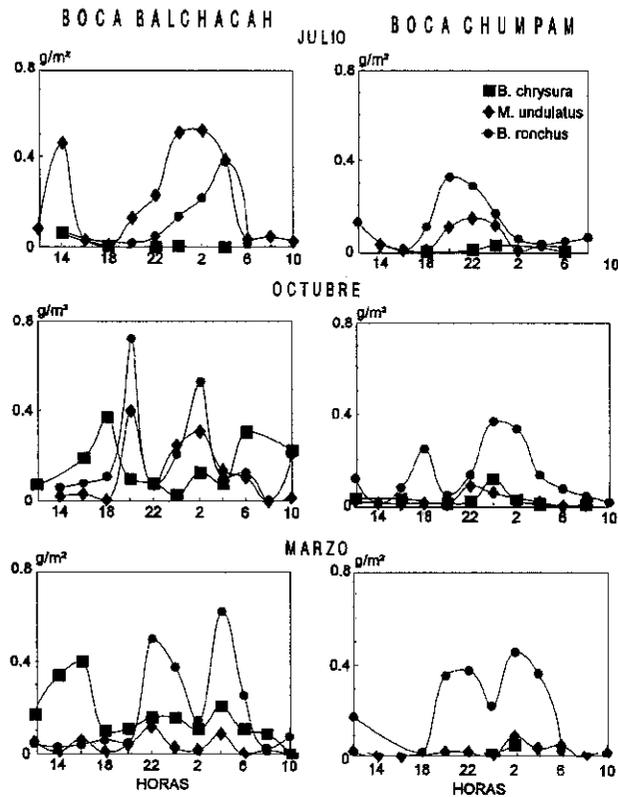


Figura 4. Patrón nictemeral de biomasa de *B. chrysura*, *B. ronchus* y *M. undulatus*. Comparación entre bocas de conexión y épocas climáticas.

Se observó una relación evidente entre el peso promedio y la salinidad para *B. ronchus*, cuyos altos valores en la boca Chumpam indican la presencia de organismos de mayor talla o peso. El intervalo de tallas (longitud total) observado para esta especie en la boca Chumpam fue de 52 a 258 mm, mientras que para la boca Balchacah fue de 32 a 250 mm. En comparación, *B. chrysura* presentó tallas entre 55 y 246 mm en boca Chumpam y de 42 a 187 mm en boca Balchacah; *M. undulatus* presentó intervalos de 42 a 200 mm y de 40 a 187 mm, respectivamente.

En escala temporal, se observa en octubre una importante influencia fluvial, ya que la diferencia de salinidad entre las dos bocas es grande (boca Balchacah 9.5 a 22.5‰ y boca Chumpam 1.5‰ o menos). A pesar de ello, en este mes se observa la mayor densidad promedio (0.0264 ind/m²) para las tres especies en ambas bocas; no obstante, el 86.4% de esta densidad (0.0228 ind/m²) corresponde a la boca Balchacah, y a su vez el 39.7% a *B. ronchus* (0.0105 ind/m²) para las dos bocas.

En escala nictemeral, las tres especies se presentan en ambas bocas en casi todas las horas de los ciclos; sin

embargo, se aprecia una tendencia hacia una mayor abundancia en horas nocturnas. De esta manera, la densidad promedio para las tres especies en los tres meses y durante el día (06:00 a 18:00 h) fue de 0.0135 ind/m², y en horas de noche (20:00 a 04:00 h) de 0.0265 ind/m².

De igual forma, en la boca Balchacah se registraron las mayores diferencias en la densidad promedio de las tres especies entre la noche y el día (0.012 a 0.021 ind/m²), y fue durante las horas nocturnas cuando se presentaron los valores más altos. Sin embargo, es necesario destacar que *B. chrysura* presentó mayor densidad en el día (0.0066 ind/m²) en la boca Balchacah durante los tres ciclos; en contraste, la densidad para las horas de noche fue de 0.0048 ind/m². No obstante, los valores de peso promedio de esta especie indican que en la noche los organismos son ligeramente mayores (18.0 g/ind) que en el día (15.8 g/ind).

DISCUSIÓN

El sistema Chumpam-Balchacah presenta características ambientales contrastantes, condicionadas

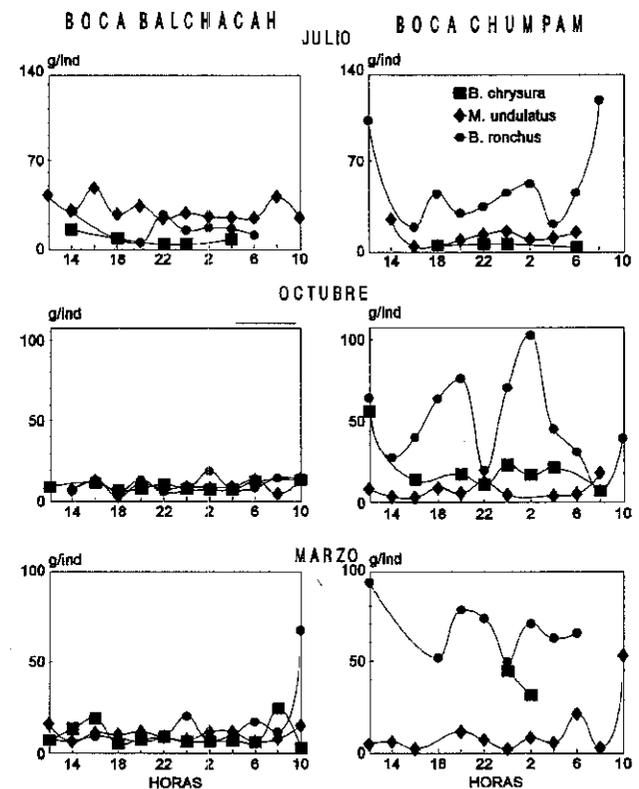


Figura 5. Patrón nictemeral del peso promedio de *B. chrysura*, *B. ronchus* y *M. undulatus*. Comparación entre bocas de conexión y épocas climáticas.

por la dinámica particular de las mareas y la descarga fluvial. Éstas se consideran como las principales funciones de fuerza de este tipo de sistemas (Soberón-Chávez y Yáñez-Arancibia 1985).

Aunque el sistema Chumpam-Balchacah tiene una superficie relativamente pequeña (13.1 km²) y la distancia entre las bocas de conexión es de sólo 6 km, la diferencia en su comportamiento ambiental, tanto en escala espacial como temporal, es evidente.

Los tres esciéndidos son euritermohalinos, lo cual podría ser una condición para que presentaran una distribución homogénea en el sistema; sin embargo, la abundancia de cada especie varió en función de las diferencias de salinidad. Otro factor ecológico que influye en el comportamiento de las especies es la competencia por alimento y espacio.

Comparando la salinidad y la abundancia de los esciéndidos en ambas bocas del sistema no se aprecia una correspondencia clara en escala nictemeral; sin embargo, prevalece la abundancia nocturna, por lo que se asume que los patrones de abundancia responden también a otros estímulos ambientales, como la disponibilidad de alimento o la competencia por el uso del hábitat.

Bajo la hipótesis de que el sistema Chumpam-Balchacah es utilizado por los esciéndidos como área de protección, crianza, alimentación y/o reproducción y en función de los patrones de abundancia en ambas bocas, se sugiere que los individuos preadultos de *B. ronchus* utilizan la boca Chumpam como área de alimentación y maduración, mientras que los juveniles de esta especie utilizan la boca Balchacah como zona de reclutamiento y crianza. Observaciones similares han sido descritas por Yáñez-Arancibia *et al.* (1988), y en trabajos más recientes como el de González (1993), quien encontró mayor abundancia de juveniles en fases de maduración I y II en las bocas de conexión del sistema.

B. chrysur presentó mayor abundancia en marzo en boca Balchacah; sin embargo, en octubre se registraron algunos individuos preadultos en boca Chumpam, lo cual sugiere que utiliza esta boca para alimentación y maduración durante este periodo del año. Los juveniles se presentaron en boca Balchacah, la cual utilizan como área de protección y crianza durante todo el año; esto se observó en la tendencia del peso promedio de esta especie (Fig 5). Una estrategia biológica similar ha sido observada para distintos hábitat y bocas de la laguna de Términos (Vargas-Maldonado *et al.*, 1981; Yáñez-Arancibia *et al.*, 1982; Yáñez-Arancibia y Lara-Domínguez, 1983; Chavance *et al.*, 1984; Álvarez-Guillén *et al.*, 1985; Yáñez-Arancibia *et al.*, 1985a).

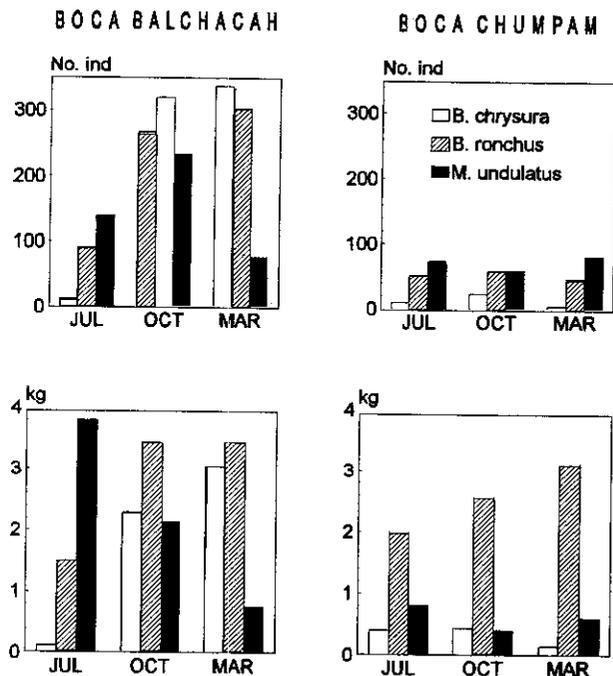


Figura 6. Comportamiento anual de la abundancia (numérica y en peso) de *B. chrysur*, *B. ronchus* y *M. undulatus*. Comparación entre bocas de conexión y épocas climáticas.

Debe destacarse que *M. undulatus* estuvo representada en ambas bocas principalmente por individuos juveniles a lo largo del año (Fig. 4). A diferencia de los otros esciéndidos, esta especie realiza amplias migraciones desde la Sonda de Campeche hasta los sistemas fluvio-lagunares, por lo que el ingreso de los individuos a las bocas del sistema Chumpam-Balchacah es con la finalidad de utilizarlas como zonas de protección, crianza y alimentación (Pérez, 1993; González, 1993). *M. undulatus* ha sido considerada dominante en la boca del Carmen por Yáñez-Arancibia *et al.* (1985b) y en la laguna de Términos por Yáñez-Arancibia *et al.* (1988). Asimismo, Espinosa-Fajardo (1988) la considera también como especie dominante en la plataforma adyacente a la laguna hasta los 10 metros de profundidad. Otros trabajos para el norte del golfo de México han reportado un comportamiento biológico similar (Chao y Musick, 1977; White y Chittenden, 1977; Ditty *et al.*, 1988).

AGRADECIMIENTOS

Al M. en C. Francisco Vera-Herrera, Jefe de la Sede de Investigaciones Marinas "El Carmen" del Instituto de Ciencias

del Mar y Limnología (UNAM), por las facilidades logísticas para el trabajo de campo. Al M. en C. Hernán Álvarez Guillén y al Sr. Andrés Reda Deara por su colaboración en las actividades de campo. A los biólogos Obed Avilés-Alatríste, Filiberto Páez Pérez e Iván Cabrera-Díaz por su apoyo en el procesamiento de información.

LITERATURA CITADA

- ÁLVAREZ-GUILLÉN, H., A. YÁÑEZ-ARANCIBIA y A.L. LARA-DOMÍNGUEZ, 1985. Ecología de la boca del Carmen, Laguna de Términos: el hábitat y estructura de las comunidades de peces. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México.* 12(1):107-144.
- AMEZCUA-LINARES, F. y A. YÁÑEZ-ARANCIBIA, 1980. Ecología de los sistemas fluvio-lagunares asociados a la Laguna de Términos: el hábitat y estructura de las comunidades de peces. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México.* 7(1):69-118.
- AYALA-PÉREZ, L.A., 1989. Ecología y características poblacionales de dos especies de peces dominantes en el sistema estuarino Palizada-Del Este, sur del Golfo de México: *Anchoa mitchilli* (Engraulidae) y *Petenia splendida* (Cichlidae). Tesis de Maestría en Ciencias del Mar (Oceanografía Biológica y Pesquera). Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México. 95 p.
- AYALA-PÉREZ, L.A., M.Z. ALEMÁN PACHECO, A. AGUIRRE-LEÓN, y O.A. AVILES-ALATRISTE, 1992. Caracterización ecológica de la comunidad neotónica del sistema fluvio-lagunar Chumpam-Balchacah, Campeche, México, durante el período marzo 1990-marzo 1991. Informe Técnico. Depto. El Hombre y su Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. México. 24 p.
- AYALA-PÉREZ, L.A., A. AGUIRRE-LEÓN, O.A. AVILES-ALATRISTE, M.T. BARREIRO-GÜEMES y J.L. ROJAS-GALAVIZ, 1993. Peces de sistemas fluvio-lagunares, Laguna de Términos, Campeche. En: SALAZAR-VALLEJO, S.I. y N.E. GONZÁLEZ (Comps.) *Biodiversidad Marina y Costera de México*. Comisión Nacional de Biodiversidad y Centro de Investigaciones de Quintana Roo, México, 865 p.
- BEARDEN, C.M. 1964. Distribution and abundance of atlantic croaker, *Micropogonias undulatus*, in South Carolina. *Contrib. Bears. Bluff Lab.* 40, 23 p.
- CASTRO-AGUIRRE, J.L. 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Dirección General del Instituto Nacional de la Pesca. México. *Serie Científica.* 19:1-298
- CHAO, L.N., 1978. *A basis for classifying Western Atlantic Sciaenidae (Teleostei: Perciformes)*. NOAA Technical Report Circular. 415. 64 p.
- CHAO, L.N. y J.A. MUSICK, 1977. Life history, feeding habits, and functional morphology of juvenile Sciaenid fishes in the York river estuary Virginia. *Fish. Bull. U.S.* 75(4): 657-702.
- CHAVANCE, P., A. YÁÑEZ-ARANCIBIA, D. FLORES HERNÁNDEZ y A.L. LARA-DOMÍNGUEZ. 1984. Biología y dinámica de las poblaciones de *Bairdiella chrysura* en la Laguna de Términos, sur del Golfo de México (Pisces: Sciaenidae). *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México.* 11(1):123-161.
- DITTY, J.G., G.E. ZIESKE, y R. SHAW, 1988. Seasonality and depth distribution of larval fish in the northern Gulf of Mexico above latitudes 26°00' N. *Fish. Bull. U.S.* 68(4): 811-822.
- ESPINOSA-FAJARDO, C.A., 1988. Patrón de abundancia de las comunidades de peces demersales marinos frente a las bocas de conexión de la Laguna de Términos-Sonda de Campeche (sur del Golfo de México). Tesis de Maestría en Ciencias del Mar (Oceanografía Biológica y Pesquera). Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México. 99 p.
- FISCHER, W. (Comp.), 1978. FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing area 31). FAO. Roma.
- FUENTES-YACO, C., 1990. Dinámica hidrológica y análisis de parámetros físico-químicos en el sistema fluvio-deltáico-lagunar-estuarino del río Palizada, Campeche. Tesis de Maestría en Ciencias del Mar (Oceanografía Biológica y Pesquera). Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México. 99 p.
- GONZÁLEZ, P.M., 1993. Biología y dinámica poblacional de dos especies con dominancia ecológica: *Bairdiella ronchus* (Cuvier y Valenciennes) y *Micropogonias undulatus* (Linnaeus) (Pisces: Sciaenidae) en el sistema fluvio-lagunar Chumpam-Balchacah Campeche, México. Informe de Servicio Social. Depto. "El Hombre y su Ambiente", Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. México. 34 p.
- HAYNES, J.M. y R.H. GRAY, 1980. Maturity, spawning and fecundity of Atlantic croaker, *Micropogonias undulatus*, occurring North of Cape Hatteras, North Carolina. *Fish. Bull. U.S.* 78 (1):190-195.
- HERNÁNDEZ, S.A., 1994. Dinámica poblacional de *Diapterus rhombeus* (Cuvier) y *Eugerres plumieri* (Cuvier) (Pisces: Gerreidae), en el sistema Chumpam-Balchacah, sur del Golfo de México. Informe de Servicio Social. Depto. El Hombre y su

- Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. México. 23 p.
- HOESE, H.D. y R.S. MOORE, 1977. *Fishes of the Gulf of Mexico, Texas, Louisiana and Adjacent Waters*. Texas A & M Univ. Press. 376 p.
- MALLARD COLMENERO, L., A. YÁÑEZ-ARANCIBIA y F. AMEZCUA-LINARES, 1982. Taxonomía, diversidad, distribución y abundancia de los tetraodontidos de la Laguna de Términos, sur del Golfo de México (Pisces: Tetraodontidae). *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México*. 9(1):161-211.
- NITSCH, S.L., 1992. Ictioecología del sistema fluvio-lagunar Candelaria-Panlau asociado a la Laguna de Términos, Campeche (sur del Golfo de México). Tesis Profesional. ENEP Iztacala, UNAM. México. 107 p.
- PÉREZ, V.P., 1993. Aspectos ecológicos de las especies de peces dominantes en la comunidad nectónica del sistema Chumpam-Balchacah, Campeche, en ciclos estacionales de 24 hrs. Informe de Servicio Social. Depto. «El Hombre y su Ambiente», Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. México. 34 p.
- RESÉNDEZ MEDINA, A., 1981. Estudio de los peces de la Laguna de Términos, Campeche, México. *Biótica*, 6(4): 345-430.
- SHERIDAN, P.F., D.L. TRIMM y B.M. BAKER, 1984. Reproduction and food habits of seven species of northern Gulf of Mexico Fishes. *Mar. Sci.* 27: 175-204.
- SOBERÓN-CHÁVEZ, G. y A. YÁÑEZ-ARANCIBIA, 1985. Control ecológico de los recursos demersales: variabilidad ambiental de la zona costera y su influencia en la producción natural de los recursos pesqueros. En: YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. (Comp.). *Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón*. Programa Universitario de Alimentos. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM. Instituto Nacional de la Pesca. México. 748p.
- VARGAS-MALDONADO, I., A. YÁÑEZ-ARANCIBIA y F. AMEZCUA-LINARES, 1981. Ecología y estructura de las comunidades de peces en áreas de *Rizhophora mangle* y *Thalassia testudinum* de la Isla del Carmen, Laguna de Términos, sur del Golfo de México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México*. 8(1):241-266.
- VERA-HERRERA, F., J.L. ROJAS-GALAVIZ, C. FUENTES-YACO, L.A. AYALA-PÉREZ, H. ÁLVAREZ-GUILLÉN y C. CORONADO-MOLINA, 1988a. Descripción ecológica del sistema fluvio-lagunar-deltáico del río Palizada. En: YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. y J.W. DAY, Jr. (Comps.). *Ecología de los Ecosistemas Costeros en el Sur del Golfo de México: La región de la Laguna de Términos*. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM. Coastal Ecology Institute. Louisiana State University. Editorial Universitaria. México. 518 p.
- VERA-HERRERA, F., J.L. ROJAS-GALAVIZ y A. YÁÑEZ-ARANCIBIA, 1988b. *Pantanos dulceacuícolas influenciados por la marea en la región de la Laguna de Términos: estructura ecológica del sistema fluvio-deltáico del Río Palizada*. Proceeding of the Symposium on the Ecology and Conservation of the Usumacinta-Grijalva Delta. INIREB, Tabasco, WWC, Brehm Fonds, IUCN, ICT Gob. Estado de Tabasco, 714 p.
- WHITE, M.L. y M.E. CHITTENDEN, 1977. Age determination, reproduction and population dynamics of the atlantic croaker, *Micropogonias undulatus*. *Fish. Bull. U.S.* 75(1): 109-123.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. y A.L. LARA-DOMÍNGUEZ, 1983. Dinámica ambiental de la boca de Estero Pargo y estructura de sus comunidades de peces en cambios estacionales y ciclos de 24 horas (Laguna de Términos, sur del Golfo de México). *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México*. 10(1):85-116.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., A.L. LARA-DOMÍNGUEZ, A. AGUIRRE-LEÓN, S. DÍAZ-RUIZ, F. AMEZCUA-LINARES, D. FLORES-HERNÁNDEZ y P. CHAVANCE, 1985a. Ecology of dominant fish population in tropical estuaries: environmental factors regulation, biological strategies and production. En: YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. (Comp.). *Fish Community ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an ecosystem Integration*. UNAM, México. 654 p.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. y A.L. LARA-DOMÍNGUEZ, 1988. Ecology of three sea catfish (Ariidae) in a tropical coastal ecosystem southern Gulf of Mexico. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* (49): 215-230.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. y A.L. LARA-DOMÍNGUEZ, y H. ÁLVAREZ-GUILLÉN, 1985b. Fish community ecology and dynamic in estuarine inlets. En: YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. (Ed.). *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards an ecosystem integration*. UNAM Press, México, 654 p.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. y A.L. LARA-DOMÍNGUEZ, P. SÁNCHEZ-GIL y H. ÁLVAREZ-GUILLÉN, 1988. Evaluación ecológica de las comunidades de peces en la Laguna de Términos y la Sonda de Campeche. En: YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. y J.W. DAY, Jr. (Comps.). *Ecología de los Ecosistemas Costeros en el Sur del Golfo de México: La región de la Laguna de Términos*. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM. Coastal Ecology Institute. Louisiana State University. Editorial Universitaria. México. 518 p.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. y A.L. LARA-DOMÍNGUEZ, P. SÁNCHEZ-GIL, I. VARGAS, P. CHAVANCE, F. AMEZCUA-LINARES, A. AGUIRRE-LEÓN y S. DÍAZ-RUIZ, 1982. Ecosystem dynamic and nichemeral and seasonal programming of fish community structure in a tropical estuarine inlet, Mexico. En: LASSERRE, P. y POSTMA H. (Comps.). *Coastal Lagoons*. Oceanológica Acta, Vol. Spec., 5(4): 1-462.

Recibido: 19 de octubre de 1994.

Aceptado: 6 de diciembre de 1995.