

Ciclo reproductor de algunas especies de la pesquería de chinchorro en Celestún, Yuc. México

Guadalupe Mexicano-Cíntora

CINVESTAV-IPN Unidad Mérida, Apdo. Postal #73, 97310, Cordemex, Yuc. México.

MEXICANO-CÍNTORA, G. 1995. Ciclo reproductor de algunas especies de la pesquería de chinchorro en Celestún, Yuc. México. *INP-SEMARNAP. Ciencia Pesquera No. 11 (Nueva Época)*.

Se analizan las variaciones mensuales de los estadios reproductores de las nueve especies más importantes de la pesquería de chinchorro playero de Celestún, Yucatán de octubre 1986 a diciembre 1987. Estas especies son: *Orthopristis chrysoptera*, *Archosargus rhomboidalis*, *Lagodon rhomboides*, *Opisthonema oglinum*, *Harengula jaguana*, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gula*, *Ariopsis felis*, y *Cathorops spixii*. El análisis se efectuó por observación macroscópica de las gónadas, y se calculó el índice gonadosomático como una medida de la actividad reproductora. Se encontraron variaciones marcadas en el número de estadios gonádicos y su temporalidad en las diferentes especies. Se discuten posibles factores que influyen en tal variabilidad.

A study dealing with stages of monthly maturation of the most important species of the beach seine fishery of Celestun, Yucatan (*Orthopristis chrysoptera*, *Archosargus rhomboidalis*, *Lagodon rhomboides*, *Opisthonema oglinum*, *Harengula jaguana*, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gula*, *Ariopsis felis*, y *Cathorops spixii*), was carried out between October 1986 and December 1987. This analysis was made through the observation of the macroscopic changes of the gonads; also the seasonal trends in the Gonadosomatic Index was determined as a measure of spawning activity. The study reveals variations in the number of developmental stages, and the time of occurrence in the species. Probable factors affecting the variability are discussed.

Introducción

La administración de los recursos pesqueros requiere conocimientos biológicos básicos que definan su comportamiento y su dinámica poblacional, tales como la reproducción, que se relaciona directamente con el reclutamiento de los organismos a la pesquería y determina los niveles de biomasa factibles de ser explotados.

Conocer las variaciones mensuales del ciclo reproductor de las especies es también de gran importancia, porque permite recabar información sobre los períodos de madurez y desove; y junto con la determinación de la edad o talla de primera madurez, son importantes desde el punto de vista biológico-pesquero para proponer pautas para administrar los recursos.

La determinación de las temporadas de desove de los recursos pesqueros en explotación se hace, por un lado, por observación directa de las gónadas para seguir el desarrollo de los productos sexuales, y por otro, calculando el coeficiente de madurez o índice gonadosomático (IGS). Nikolsky (1963) señala que en los peces tropicales la dinámica de los coeficientes de madurez es muy variada, como consecuencia de los desoves parciales y la variación del peso de la gónada a través del año, que es muy pequeña.

Asimismo, García-Cagide *et al.* (1983), señalan que la proporción del IGS generalmente es menor del 10% del peso del cuerpo, aún en los peces completamente maduros, debido a que el período de reproducción es largo y a menudo se prolonga todo el año. También mencionan que los valores del IGS reflejan las necesidades energéticas del metabolismo generativo de los peces, y las variaciones estacionales resultan ser un indicador adecuado de los plazos de desove de cada especie: su máximo valor generalmente coincide con el desove de mayor intensidad.

La pesquería artesanal de chinchorro es la más importante en el Puerto de Celestún, Yuc., que es el segundo puerto pesquero más importante de la península y cuenta con aproximadamente 400 embarcaciones menores, que obtienen el 20% de la captura total del estado (SEPESCA, 1988), y de la cual el 67% se utiliza para consumo humano directo. Esta pesquería se realiza todo el año, pero con baja intensidad en Verano, como resultado de dirigir el esfuerzo de pesca hacia otros recursos, de modo que las capturas en la zona costera se realizan a cinco brazas de profundidad promedio (Arreguín-Sánchez *et al.*, 1987). En esta pesquería se capturan unas 40 pequeñas especies tropicales, y nueve de ellas aportan cerca del 93% del total de la captura (Arreguín-Sánchez *et al.*, 1985).

1. *Orthopristis chrysoptera*, (armado),
Fam. Haemulidae, 53.1%
2. *Archosargus rhomboidalis*, (postá),
Fam. Sparidae, 14.9%
3. *Opisthonema oglinum*, (vivita de hebra),
Fam. Clupeidae, 12.0%
4. *Eucinostomus argenteus*, y
5. *E. gula*, (mojarra blanca),
ambas Fam. Guerridae, 3.9%
6. *Lagodon rhomboides*, (xlavita),
Fam. Sparidae, 3.9%
7. *Ariopsis felis*, y
8. *Cathorops spixii* (bagre),
ambas Fam. Ariidae, 3.0%
9. *Harengula jaguana*, (vivita escamuda),
Fam. Clupeidae, 1.5%

En este sentido, el objetivo del presente trabajo fue determinar las variaciones mensuales en el ciclo reproductivo de las nueve especies mencionadas, a través de la observación directa de las gónadas y de la utilización del índice gonadosomático como medida de la actividad reproductiva.

Área de estudio

El puerto de Celestún se encuentra en el litoral noroccidental de la Península de Yucatán y sus coordenadas geográficas son 20°52' Norte y 90°24' Oeste, limitado al Sur por el Estado de Campeche (Fig. 1).

Materiales y métodos

Se realizaron muestreos mensuales en el puerto de Celestún, Yuc. entre octubre de 1986 y diciembre de 1987, tomando organismos de las capturas del chinchorro playero. Se identificaron y separaron las nueve especies más importantes ya mencionadas, con la ayuda de las claves de Johnson (1978)

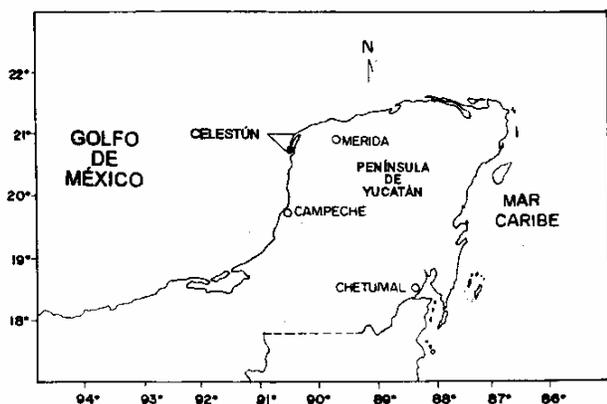


Fig. 1. Ubicación del área de estudio.

y Fischer (1978). A los organismos se les inyectó formalina al 4% en la cavidad abdominal y se les conservó en hielo hasta el laboratorio, en donde se obtuvo su peso en gramos con una balanza analítica con precisión de 0.01 g. Se obtuvo además la longitud furcal (Lf) con un ictiómetro de metal graduado al milímetro. Posteriormente se hizo la disección de los organismos, se extrajeron y pesaron las gónadas y se observaron el sexo y las correspondientes características de madurez.

Para determinar los estadios de madurez, se hizo un examen visual macroscópico, asignando su estado de desarrollo de acuerdo con Snyder (1983), quien resume en cuatro las fases de maduración (Tabla 1), que son: 1) fase inmadura (considerada en este estudio como Estadio I); 2) fase de maduración, como Estadio II; 3) fase de madurez y desove, como Estadio III; y 4) fase de recuperación. Sin embargo, en esta fase el autor considera a las gónadas con características de desove reciente y también aquellas que se encuentran en reposo o recuperación. En este estudio la fase 4, o de recuperación, se dividió en dos: Estadio IV, donde sólo se consideraron las gónadas de desove reciente, y Estadio V o de reposo, donde se agruparon aquellas gónadas pequeñas como hebras, pero que pertenecían a organismos de tallas grandes con pequeñas manchas que indicaban que ya habían desovado alguna vez.

Tabla 1. Etapas de madurez en peces, asignadas por Snyder (1983).

Fases	Características
Inmadura	Gónadas de peces juveniles, pequeñas como hebras translúcidas, ovarios con ovocitos transparentes y no visibles a simple vista.
Maduración	Gónadas con cierto volumen, que se desarrollan hasta alcanzar su peso máximo y llenar la cavidad del cuerpo. Los testículos cambian a color blanco. Los ovarios llegan a ser opacos cambiando a rojo (por los capilares sanguíneos), y de amarillo a naranja por el proceso de vitelogénesis. El mismo proceso cambia los ovocitos pequeños y transparentes a ovocitos grandes y opacos con vitelo, que llegan a ser redondos y transparentes antes del desove.
Madurez o desove	Gónadas completamente maduras, huevos transparentes y redondos, el tamaño y peso declinan rápidamente durante esta etapa.
Recuperación	Gónadas vacías, de tamaño y peso reducido, con paredes estriadas y restos de vasos sanguíneos, huevos o espermia en proceso de reabsorción; y si los peces están iniciando otro ciclo, los ovocitos pueden ser pequeños y transparentes y no son visibles a simple vista.

Una vez determinados los estadios de madurez de cada ejemplar, se obtuvieron los porcentajes mensuales de cada especie y se graficaron en histogramas de frecuencia. Las temporadas de reproducción se determinaron en función de la máximas frecuencias de los estadios III y IV.

Se estimó asimismo el índice gonadosomático (IGS), dividiendo el peso de la gónada entre el peso del pez y multiplicándolo por 100 (Anderson y Gutreuter, 1983). Con esto se obtuvo el patrón de maduración estacional y con los resultados se construyeron gráficas de variación mensual del IGS de cada especie.

Resultados

Se obtuvieron mensualmente unos 30 individuos por especie: un total de 2,488 en la temporada de muestreo. Sin embargo, no fue posible obtener muestras durante todos los meses para todas las especies debido a que la pesquería no opera con la misma intensidad durante todo el año, y el esfuerzo de pesca se canaliza a otros recursos, como el pulpo (Tabla 2), lo cual limitó en cierto grado los resultados obtenidos. No obstante, se recabó información valiosa sobre cada una de las nueve especies analizadas, como se detalla a continuación:

Tabla 2.- Distribución de las muestras obtenidas de cada una de las especies capturadas con chinchorro playero en Celestún, Yucatán.

Especies	Meses (octubre-diciembre 1987)														
	O	N	D	E	F	M	A	J	J	A	S	O	N	D	
<i>O. chrysoptera</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>A. rhomboidalis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>O. oglinum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>E. argenteus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>E. gula</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>L. rhomboides</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>A. felis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>C. spixii</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>H. jaguana</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

1. *Orthopristis chrysoptera* (armado)

Se observaron 350 individuos de 64 a 241 mm de longitud furcal (Lf), con una marcada actividad reproductora en octubre, noviembre, diciembre, febrero y marzo (Fig. 2); el resto del año predominaron individuos pequeños e inmaduros. Es interesante notar que en octubre y diciembre del siguiente año de muestreo sólo se registró cierta proporción de individuos pequeños en maduración, pero no in individuos maduros.

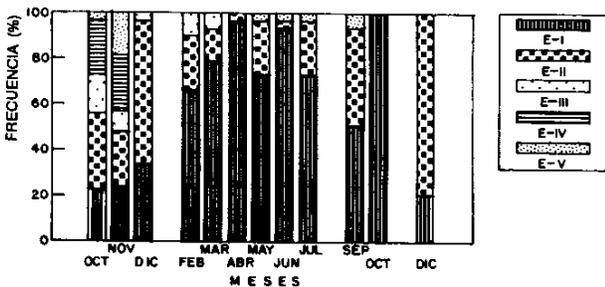


Fig. 2. Evolución de los estadios de madurez del armado (*O. chrysoptera*).

En lo que respecta al IGS, se observaron valores máximos en los meses de septiembre a marzo, con importantes fluctuaciones en el resto del año (Fig. 3). La especie presentó

un período de desove que se prolongó desde septiembre hasta marzo, abarcando el Otoño e Invierno, y el pico de máxima incidencia reproductiva estuvo en el mes de febrero. En el resto del año, si bien el IGS presentó fluctuaciones, no se registraron organismos maduros y sólo unos pocos en proceso de madurez. Estos resultados difieren con aquellos reportados por Darcy (1983), quien menciona varios trabajos reportados para el norte del Golfo de México donde el período de desove es reportado para Primavera. También el mismo autor reporta que la especie evita las bajas temperaturas, migrando hacia aguas más profundas en el Invierno y principios de Primavera, siendo abundante en temperaturas de 16°C a 31°C. Sin embargo, para este estudio las fluctuaciones de temperatura en la región son mínimas y a la especie se le pudo encontrar madura aún en el Invierno.

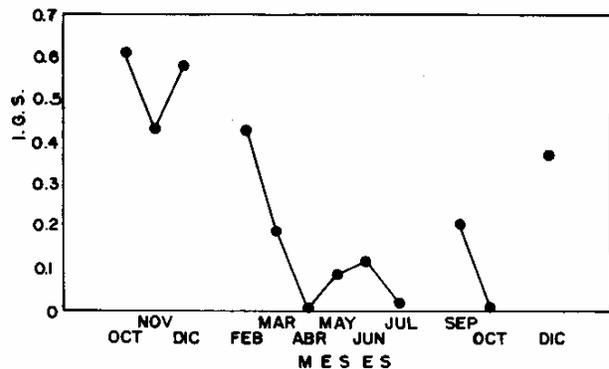


Fig. 3. Variación mensual del índice gonadosomático promedio observado en el armado (*O. chrysoptera*).

2. *Archosargus rhomboidalis* (postá)

Se registraron 213 individuos de 80 a 210 mm Lf y un porcentaje muy alto de ellos completamente maduros en octubre, para desaparecer casi en su totalidad en los meses siguientes. Posteriormente, en abril, mayo y junio se registraron nuevamente organismos maduros, pero en menor proporción (Fig. 4).

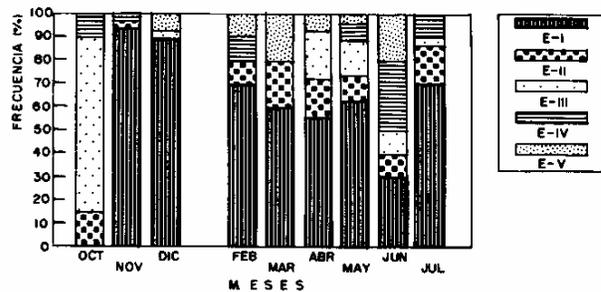


Fig. 4. Evolución de los estadios de madurez del postá (*A. rhomboidalis*).

Se observaron dos picos del IGS (Fig. 5): uno en octubre y otro en abril, con dos temporadas algo amplias de desove: la primera entre octubre y diciembre (Otoño) y la segunda entre abril y julio (Primavera). Munro *et al.* (1973) encontraron en mayo indicios de reproducción de esta especie en el Caribe, mientras Chavance *et al.* (1986) encontraron un período de máxima madurez sexual de esta especie entre enero y julio en la Laguna de Términos, Campeche.

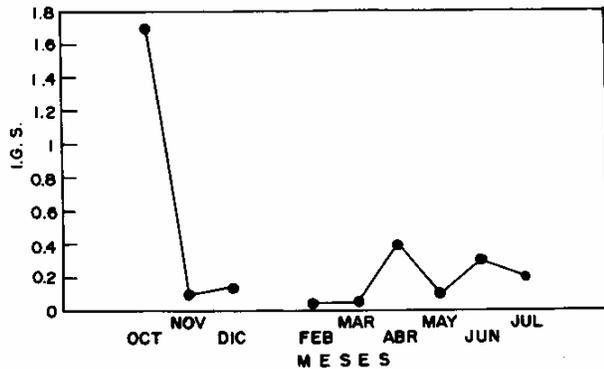


Fig. 5. Variación mensual del índice gonadosomático promedio observado en el postá (*A. rhomboidalis*).

3. *Opisthonema oglinum* (vivita de hebra)

Se observaron 320 individuos de 70 a 180 mm Lf, registrándose individuos maduros de junio a diciembre. Durante la primera mitad del año se obtuvieron organismos inmaduros, los cuales disminuyeron a partir de junio y julio (Fig. 6).

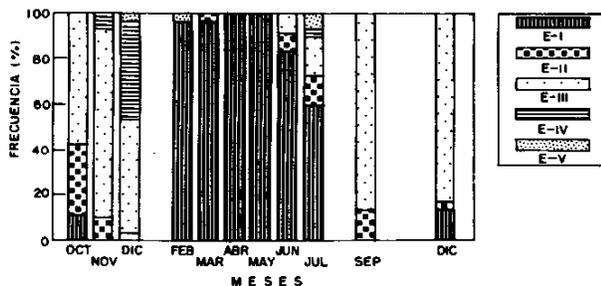


Fig. 6. Evolución de los estadios de madurez de la vivita de hebra (*O. oglinum*).

En cuanto al IGS (Fig. 7), se registraron los valores más elevados en los últimos meses del año, como consecuencia del elevado porcentaje de gónadas maduras que se registraron en el muestreo, lo cual permitió determinar un desove entre junio y diciembre (Verano, Otoño y parte del Invierno), con una mayor intensidad reproductora entre septiembre y noviembre. Sin embargo, Finucane y Vaught (1986), en un reporte sobre la investigación biológica de

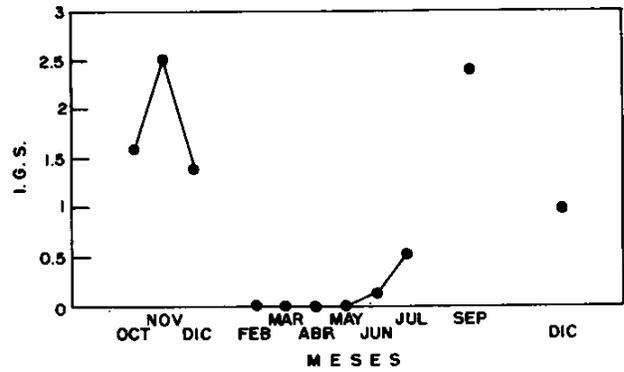


Fig. 7. Variación mensual del índice gonadosomático promedio observado en la vivita de hebra (*O. oglinum*).

la especie, indican que las poblaciones de Carolina, Florida y Texas, presentan desoves en Primavera y Verano, algunos autores reportando las dos estaciones y otros solamente una estación. Así mismo, Fuss (1968) encontró en St. Petesburgo, gónadas completamente desarrolladas en abril, con desove reciente a finales de mayo y un pico de máximo desove en junio, y no encontrando gónadas maduras en julio. También Houde (1977), a partir de huevos y larvas, encontró que el período de reproducción de la especie en el Golfo de México se extiende de febrero a septiembre, con un pico en abril y agosto. El análisis comparativo de estos resultados permite observar el desfase que presenta el período de reproducción de la especie en la región.

4. *Eucinostomus argenteus* (mojarra blanca).

Se colectaron 203 individuos de 60 a 120 mm Lf, observándose un marcado predominio de individuos pequeños que aún no se habían desarrollado sexualmente durante casi todo el año, y sólo en los meses de octubre, noviembre y marzo se obtuvieron algunos maduros (Fig. 8).

El análisis del IGS permitió registrar la presencia de organismos maduros en los meses antes señalados, con un pico en el mes de octubre (Fig. 9). La temporada de reproducción no fue determinada con exactitud debido a la ausencia de

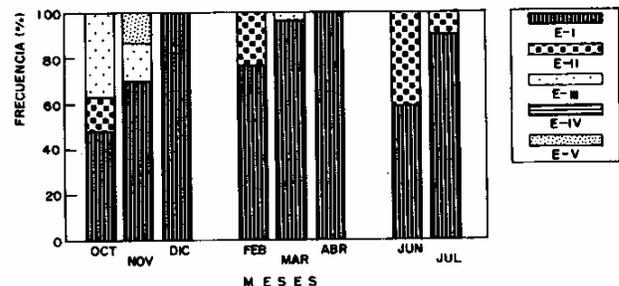


Fig. 8. Evolución de los estadios de madurez de la mojarra (*E. argenteus*).

muestras en varios meses y el predominio de organismos inmaduros. A diferencia de estos resultados, Gunter y Hall (1963) señalan que en esta especie el desove ocurre de mayo a diciembre en la región de Florida.

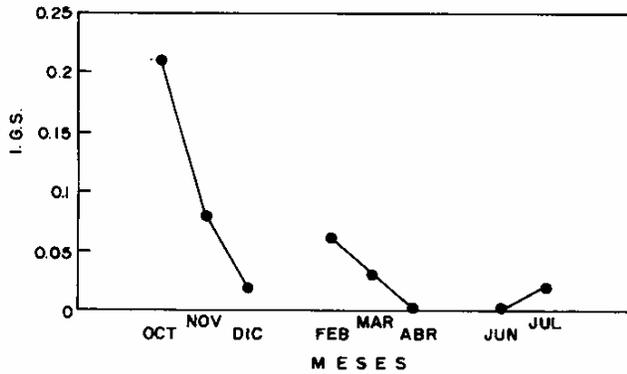


Fig. 9. Variación mensual del índice gonadosomático promedio observado en la mojarra. (*E. argenteus*).

5. *Eucinostomus gula* (mojarra blanca).

Se analizaron 275 individuos de 50 a 165 mm Lf, observándose en casi todos los meses el predominio de individuos pequeños e inmaduros, con un porcentaje muy bajo de los otros estadios; solamente entre abril y julio se registraron individuos maduros (Fig. 10).

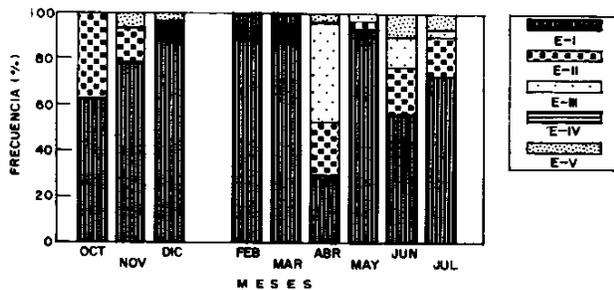


Fig. 10. Evolución de los estadios de madurez de la mojarra (*E. gula*).

El IGS fue muy alto en el mes de abril, para decaer en los siguientes meses con promedios de variación mínimos (Fig. 11). Estos resultados indicaron aparentemente un desove principal de esta especie en el Banco de Campeche ocurre en Invierno, con otro menor en Primavera. En este trabajo señalan que la especie desova a finales de Invierno y principios de Primavera, mientras que en el presente trabajo existió una nula actividad reproductiva en Invierno.

6. *Lagodon rhomboides* (xlavita).

Se obtuvieron 310 individuos de 63 a 173 mm Lf. La observación macroscópica de los estadios de madurez

(Fig. 12) mostró de octubre a diciembre individuos de desove reciente, y en noviembre y diciembre individuos aún maduros, predominando en el resto del año los inmaduros y en proceso de maduración.

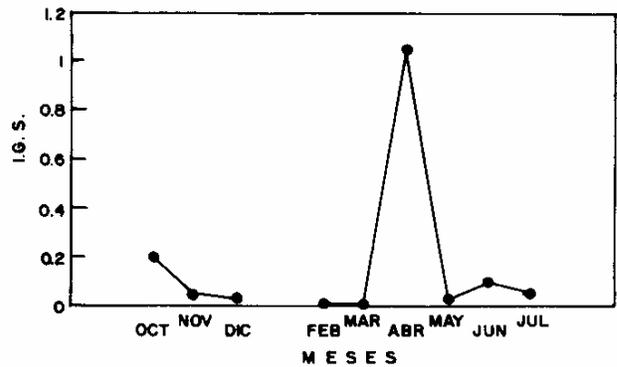


Fig. 11. Variación mensual del índice gonadosomático promedio de la mojarra (*E. gula*).

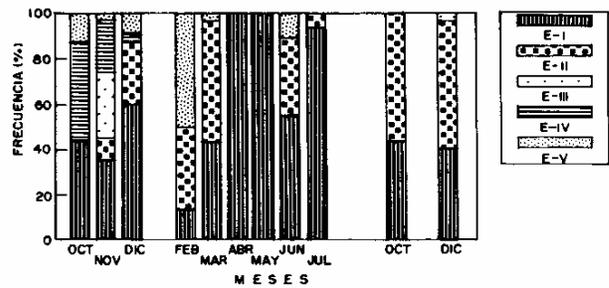


Fig. 12. Evolución de los estadios de madurez de la xlavita (*L. rhomboides*).

En cuanto al IGS (Fig. 13), se registró un pico muy marcado en noviembre, una disminución hasta abril; por tanto, el período de desove abarcó de octubre a marzo, incluyendo finales del Otoño y parte del Invierno. Sin embargo, Juárez (1973), Olaechea y Sauskan (1974) plantean que el desove principal de esta especie en el Banco de Campeche ocurre en Invierno, con otro menor en Primavera. En este trabajo se registraron individuos inmaduros en Primavera, y recién en junio y julio se obtuvieron algunos en proceso de maduración. Por otro lado, Darcy (1985) informa que el desove de la especie en las costas del Golfo de México se lleva a cabo en Invierno, según datos de huevos y larvas colectados, y que ocurren movimientos migratorios hacia aguas más profundas determinados principalmente por el descenso de la temperatura, por lo cual la ausencia de la especie en la zona costera disminuye la presencia de organismos adultos.

7. *Ariopsis felis* (bagre).

Se registraron 243 individuos de 85 a 320 mm Lf, con un porcentaje considerable de ellos en desove reciente desde oc-

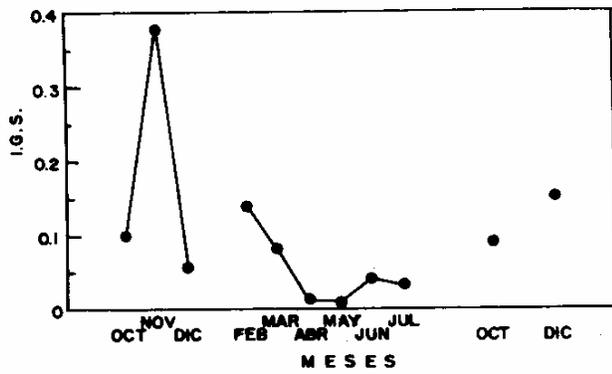


Fig. 13. Variación mensual del índice gonadosomático de la xlavita (*L. rhomboides*).

tubre hasta diciembre. A principios de año las proporciones fueron casi las mismas que las de individuos inmaduros, en desarrollo y en recuperación, para luego aparecer individuos maduros entre junio y julio (Fig. 14). Esta especie fue la primera en la cual se observaron individuos grandes en fase de reposo durante todos los meses, siendo nula la presencia de los machos en todo el muestreo.

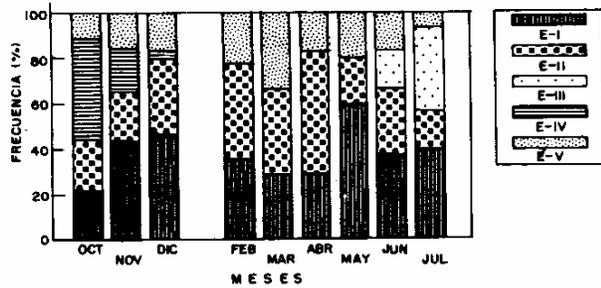


Fig. 14. Evolución de los estadios de madurez del bagre (*A. felis*).

En cuanto al IGS, se observaron valores elevados en los meses de junio y julio para decaer posteriormente (Fig. 15), lo cual sugiere un período de reproducción de la especie comprendido entre junio y octubre o noviembre (Verano, principalmente), con un pico en julio. De la misma forma, Johnson (1978), en una revisión de varios trabajos, menciona la presencia de individuos machos incubando juveniles entre mayo y la primera semana de agosto, así como hembras incubantes en el mes de julio en la región de Florida.

8. *Cathorops spixii* (bagre).

Se colectaron 212 individuos de 60 a 290 mm Lf. Se registró la mayor proporción de individuos inmaduros al final del primer año de muestreo e inicio del siguiente, y sólo en mayo y julio estuvo una proporción menor de hembras maduras. Los individuos en fase de reposo se observaron en toda la primera

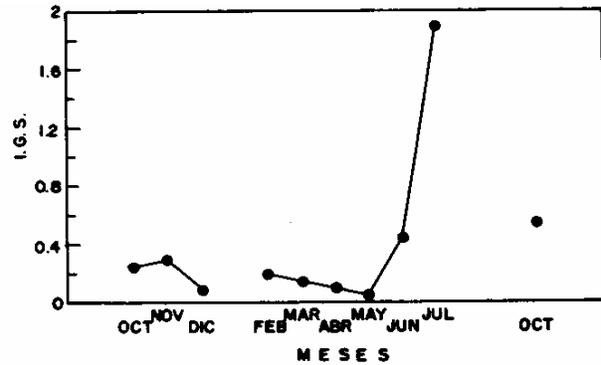


Fig. 15. Variación mensual del índice gonadosomático promedio observado para el bagre (*A. felis*).

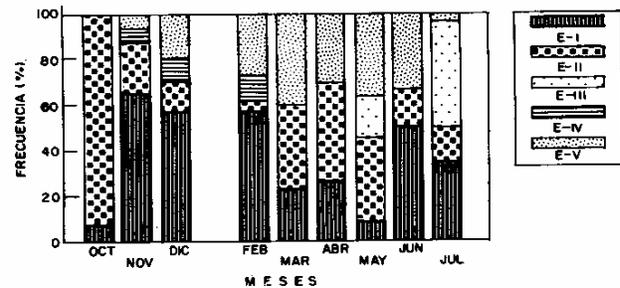


Fig. 16. Evolución de los estadios de madurez del bagre (*C. spixii*).

mitad del año (Fig. 16); coincidiendo con los mayores valores del IGS en el mes de mayo y julio y descendiendo casi por completo en el resto del año (Fig. 17). En consecuencia, el período de reproducción se iniciaría en mayo (finales de la Primavera) y continuaría hasta el Verano. Lara-Domínguez *et al.* (1981), en un estudio de la especie *Arius melanopus* (sinónimo de *C. spixii*) en la Laguna de Términos, Campeche, encontraron machos incubando embriones durante el período de lluvias, particularmente en los meses de agosto y septiembre. A diferencia de estos resultados, en los muestreos realizados no se obtuvieron machos de esta especie.

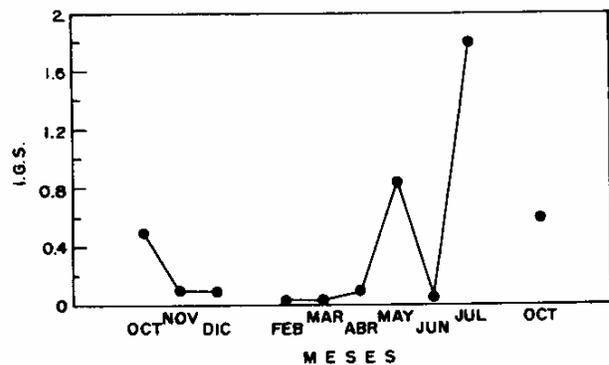


Fig. 17. Variación mensual del índice gonadosomático promedio del bagre (*C. spixii*).

9. *Harengula jaguana* (vivita escamuda).

Se obtuvieron 331 individuos de 70 a 160 mm Lf y se observó actividad reproductora en octubre y noviembre y en menor proporción en abril y junio (Fig. 18). Sin embargo, en octubre del siguiente año no se registraron individuos maduros, pero sí algunos en desove reciente, lo que indica un desfase del desove en septiembre.

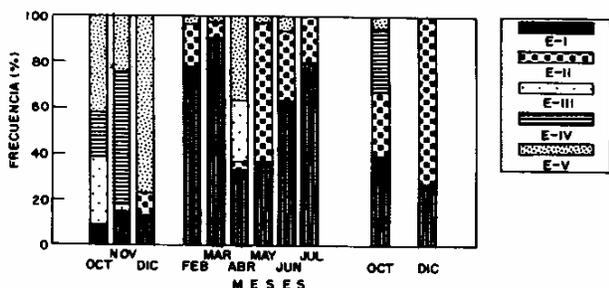


Fig. 18. Evolución de los estadios de madurez de la vivita escamuda (*H. jaguana*).

En relación con el IGS, se observó un valor máximo en octubre y otros más pequeños en abril y junio. Sin embargo, en octubre de 1987 se encontraron gónadas flácidas como consecuencia de un desove reciente, lo cual determinó un valor de IGS muy pequeño y diferente al registrado en el año anterior. De esta forma, los resultados obtenidos parecen evidenciar que esta especie tiene dos períodos de desove: de septiembre a noviembre y de abril a junio, con picos en octubre y abril. Resultados semejantes fueron informados por Gunter (1945), quien determinó dos desoves para la especie en Texas, con un primer período en abril y otro en septiembre, a diferencia de Martínez y Houde (1975), quienes reportan un solo período de febrero a agosto, con un pico en abril.

Ciclos reproductores: factores ambientales determinantes.

Los resultados presentados en este trabajo muestran ciertas diferencias con respecto a los de otros otros investigadores, principalmente en el norte del Golfo de México, donde predominan condiciones climáticas y físico-químicas diferentes a las de la región de Celestún. Este puerto se encuentra en el Banco de Campeche y es afectado por aguas cálidas de la corriente de Yucatán, siendo escasas las fluctuaciones de temperatura y bastante uniformes en relación con la abundancia de alimento potencial, como el plancton (García, 1980). Esta región es permanentemente rica en elementos biogénicos, lo cual crea condiciones favorables para el desarrollo del plancton en todo el año. Aparentemente, esta abundancia de alimento determina períodos de reproducción muy extensos a lo largo del año. Al respecto, Cushing (1975) señala que en las regiones tropicales el tiempo de desove

no es muy exacto y puede variar de una temporada a otra, debido a que el ciclo de productividad es de baja amplitud y larga duración, continuándose a través de todo el año. Esto reflejaría la presencia de estrategias adaptativas de las poblaciones analizadas cuya ventaja se refleja en una menor competencia por espacio y alimento de los primeros estadios de desarrollo y, en consecuencia, en una sobrevivencia mayor (Arreguín-Sánchez *et al.*, 1987).

Si bien se registraron individuos en reproducción durante todo el año, se observó un cierto ordenamiento en las temporadas del desove. En este sentido se pudo notar que, aunque algunas especies pertenecían a la misma familia, el período de reproducción era diferente para cada una, ligeramente desfaseado y no siempre se repitió el patrón de reproducción de un año con respecto al otro, aún en la misma especie. Este fenómeno podría explicarse por las pequeñas variaciones climáticas y de la abundancia espacio-temporal de los diferentes componentes poblacionales que inducirían a procesos de denso-dependencia.

Por otro lado, se sabe que muchas de estas especies tienden a iniciar su desarrollo en zonas costeras, para posteriormente emigrar a zonas más profundas en etapas más avanzadas. Por tanto, su ausencia en la zona costera disminuye la presencia de organismos adultos en la pesquería de chinchorro. En este sentido, se pudo observar que en los muestreos realizados en este estudio predominaron los individuos de tallas muy pequeñas e inmaduros, como consecuencia de la limitada zona de captura y del tipo de arte de pesca empleado (chinchorro playero), el cual presenta una luz de malla muy pequeña. Esto implica que los resultados obtenidos en este estudio se vean algo limitados, debido a que en la mayoría de los casos no se logró obtener muestras de tallas más grandes de las poblaciones analizadas.

Conclusiones

En general, se encontraron individuos maduros en todas las estaciones del año de todas las especies analizadas; sin embargo, los períodos de máxima reproducción de cada especie analizada fueron:

- *Orthopristsis chrysoptera*: Un período de septiembre a marzo, con un pico de mayor reproducción en febrero.
- *Archosargus rhomboidalis*: Dos períodos de desove, de octubre a diciembre y de abril a julio, con mayor intensidad en octubre y abril, respectivamente.
- *Opisthonema oglinum*: Un período de desove de junio a diciembre, con mayor intensidad de septiembre a noviembre.
- *Eucinostomus argenteus*: Solo fue posible observar algunos individuos maduros en los meses de octubre, noviembre y marzo, con mayor abundancia en octubre.

- *Eucinostomus gula*: Un período de abril a julio, con mayor intensidad en abril.
- *Lagodon rhomboides*: Un período de octubre a marzo, con un pico en noviembre.
- *Ariopsis felis*: Aparentemente un período que va de junio a octubre o noviembre, con su máximo en julio.
- *Cathorops spixii*: Un período con abundancia en mayo y julio.
- *Harengula jaguana*: Dos períodos, aparentemente de septiembre a noviembre y de abril a junio con mayor intensidad en octubre y abril respectivamente.

Agradecimientos

Al Dr. Omar Defeo por sus consejos para mejorar el manuscrito, así como a los técnicos Tibureio Castro, Jorge Acosta y Domingo Blanqueto, por su colaboración en los muestreos en el puerto.

Referencias bibliográficas

- ANDERSON, R.O. and S.J. Gutreuter. 1983. Length, weight and associated structural indices. p. 283-299. In: L.A. Nielsen and D.L. Johnson (eds.), *Fisheries techniques. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.* 467 pp.
- ARREGUÍN-SÁNCHEZ, F.; E.A. Chávez; C.A. Martínez; J.A. Chávez; M.A. Olvera y P. Castañeda A.. 1985. Análisis integral de la pesquería de chinchorro del puerto de Celestún, Yucatán. 25 *Aniv. del INP. CRIP-Yucalpetén, INP, SEPESCA.* (ms).
- ARREGUÍN-SÁNCHEZ, F.; J.C. Seijo; D. Fuentes y M.J. Solis. 1987. Estado del conocimiento de los recursos pesqueros de la plataforma continental de Yucatán y región adyacente. *Contr. Inv. Pesq. Doc. Tec. No.4, CRIP-Yucalpetén, INP, SEPESCA.* 41 pp.
- CHAVANCE, P.; A. Yañez-Arancibia; D. Flores-Hernández; A.L. Lara-Domínguez y F. Amezcua-Linares. 1986. Ecology, biology and population dynamics of *Archosargus rhomboidalis* (Pisces, Sparidae), in a tropical coastal lagoon system, Southern Gulf of Mexico. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM*, 13(2):11-30.
- CUSHING, D.H. 1975. Ecología marina y pesquerías. *Ed. Acribia, Zaragoza, España.* 252 pp.
- DARCY, G.H. 1985. Synopsis of biological data on the Pinfish *Lagodon rhomboides* (Pisces:Sparidae). *NOAA Technical Report. NMFS 23 FAO Fisheries Synopsis*, No. 141. 32 pp.
- DARCY, G.H. 1983. Synopsis of biological data on the Pigfish *Orthopristis chrysoptera* (Pisces: Haemulidae). *NOAA Technical Report. NMFS Circular 449, FAO Fisheries Synopsis*, No. 134. 23 pp.
- FINUCANE, J.H. and R.N. Vaught. 1986. Species profile of Atlantic Thread herring, *Opisthonema oglinum* (Leseur, 1818). *NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-182.* 30 pp.
- FISCHER, W.A. 1978. FAO Species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31), *FAO:Rome, Vol.1-7.*
- FUSS, C.M. Jr. 1968. The new thread herring fishery in Eastern Gulf of Mexico. *Commer. Fish. Rev.* 30(6):36-41.
- GARCÍA, C. 1980. Caracterización general del Banco de Campeche. *Rev. Cub. Inv. Pesq.* 5(2):1-10.
- GARCÍA-CAGIDE, A.; R. Claro y B.V. Koshelev. 1983. Peculiaridades de los ciclos reproductivos de los peces de diferentes latitudes. *Rep. Inv. Inst. Oceanol. Acad. Cienc.Cuba*, 21:1-14.
- GUNTER, G. 1945. Studies on marine fishes of Texas. *Publ. Inst. mar. Sci. Univ. Tex.* 1(1):1-190.
- GUNTER, G., and G.E. Hall. (1963). Additions to the list of euryhaline fishes of North America. *Copeia*, 3:596-597.
- HOUDE, E.D. 1977. Abundance and potential yield of the Atlantic thread herring, *Opisthonema oglinum*, and aspects of its early life history in the Eastern Gulf of Mexico. *Fishery Bulletin*, 75(3):493-512.
- JOHNSON, D. 1978. Development of fishes of the Mid-Atlantic Bight. An Atlas of eggs, larval and juvenile stages. *Biol. Services Program. Fish and Wildlife Service. U.S., Vol. IV.* 314 pp.
- JUÁREZ, M. (1973). Distribución cuantitativa y algunos aspectos cuantitativos del ictioplancton del Banco de Campeche. *INP/CIP, Cuba, Inf. Invest. (15):1-33.*
- LARA-DOMÍNGUEZ, A.L.; A. Yañez-Arancibia y L.F. Amezcua. 1981. Biología y ecología del bagre *Arius melanopus*, Gunter en la Laguna de Términos, Sur del Golfo de México (Pisces:Aridae). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM* 8(1):267-304.
- MUNRO, J.L.; V.C. Gaut; R. Thompson and P.H. Reeson. 1973. The spawning seasons of caribbean reef fishes. *J. Fish. Biol.* 5:69-84.
- NIKOLSKY, G.V. 1963. The ecology of fishes. *Academic Press, London and New York.* 352 pp.
- OLAECHEA, A. y V.I. Sauskañ. 1974. Cartas de pesca del Banco de Campeche. *INP/CIP, Cuba. Res. Invest. (1)* 176 pp.
- SEPESCA. 1988. Anuario estadístico de pesca 1987. *Dir. Gral. Informática, Estadística y Documentación. Secretaría de Pesca, México.* 351 pp.
- SNYDER, D.E. 1983. Fish eggs and larvae. p.165-197. In: L.A. Nielsen and D.L. Johnson (eds.), *Fisheries Techniques. Am. Fish. Soc. Bethesda, Maryland.* 467 pp.
- SPRINGER, V.G., and K.D. Woodburn. 1960. An ecological study of the fishes of the Tampa Bay area. *Fla. Board. Coserv. Mar. Res. Lab. Prof. Pap. Ser. I.* 104 pp.