

**Estudio Preliminar de la Agregación del Mero
Epinephelus striatus en "El Blanquizal"
en la Costa Sur de Quintana Roo, México**

ALEJANDRO MEDINA-QUEJ^{1,2}, A., R. HERRERA-PAVÓN¹,
G. POOT-LÓPEZ¹, ELOY SOSA-CORDERO¹,
KELLY BOLIO-MOGUEL² y W. HADAD³

¹El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)-Unidad Chetumal.

A.P. 424, Chetumal, Quintana Roo, México

²Instituto Tecnológico de Chetumal.

A.P. 267, Chetumal, Quintana Roo, México.

³Amigos de Sian Ka'an, A.C.

RESUMEN

En la costa sur de Quintana Roo, se reconoce actualmente de siete a ocho sitios de agregación del mero *Epinephelus striatus*, que acude anualmente para realizar el desove durante tres a cuatro días antes y después de la fecha de luna llena en Diciembre, Enero y Febrero. Con el fin de obtener información básica sobre un nuevo sitio de agregación reproductiva conocida como Blanquizal, cercano a Punta Gavilán, dentro del polígono del área protegida "Parque Nacional Arrecifes de Xcalac", se efectuaron muestreos durante el evento Diciembre de 2001 y Enero de 2002. Por estimaciones visuales (SCUBA) se observaron grupos de meros, que hacen un total de 200 a 400 individuos en el sitio. La captura de meros se llevó a cabo con cordel y anzuelo por un número muy reducido de pescadores; la captura estuvo compuesta por individuos con talla promedio 64.77 (cm LT) y peso promedio de 4588 (g). La proporción por sexos fue de 1.96 H:1M. Además de describir ambos, el evento de agregación 2001-2002 y las características generales del sitio, se hacen comparaciones con la información publicada de sitios en la región y el Caribe. La necesidad de reconocer las características ecológicas de este nuevo sitio de agregación hace necesario la continuidad de las investigaciones, con el fin de tener las bases para un manejo más adecuado del recurso y lograr que sea perdurable su explotación.

PALABRAS CLAVES: Mero, *Epinephelus striatus*, agregación reproductiva, Caribe Mexicano, desove.

A Preliminary Survey of the Nassau Grouper *Epinephelus Striatus* Spawning Aggregation at "El Blanquizal" in the South Coast of Quintana Roo, Mexico

In southern Quintana Roo, currently are acknowledged seven to eight sites where spawning aggregations of the nassau grouper, *Epinephelus striatus*, takes place every year. There, this species aggregates during three-four before and after the full moon dates of December, January and February. In order to obtain the first

information on a new spawning aggregation site, locally known as "El Blanquiza", nearby to other traditional site: Punta Gavilán, both pertaining to the marine protected area "Parque Nacional Arrecifes de Xcalac" we conduct a preliminary survey during the event December 2001-January 2002. Through visual censuses using SCUBA, several groups of groupers were observed and a total number of 200 to 400 individuals was estimated in the site. Concurrent fishing activity was low, and the only fishing gear was hook and line, baited with small and alive haemulid fishes. The catch was comprised of individuals having mean size of 64.77 (cm LT), and mean weight of 4,588 (g). A sex ratio 1.96 H:1M was observed. A first general description of both, the aggregation event and the site is made, and our outcomes are also compared with data available from other sites in the region and the Caribbean Basin. The need to further understanding of ecological features of this new aggregation site are the main reasons for continue this research. The latter will provide proper basis for the resource management in order to attain a long-term exploitation.

KEY WORDS: Groupers, *Epinephelus striatus*, spawning aggregation, Mexican Caribbean, reproduction

INTRODUCCION

México presenta aproximadamente unos 10,500 kilómetros de litoral marino, estas costas son bañados por los Océanos Pacífico, Atlántico y el Mar Caribe, encontrándose presentes mas de 100 lagunas costeras (Marín-Guardado 2000). Lo heterogéneo de su litoral se debe a factores latitudinales y oceanográficos presentes en cada una de estas áreas (Castro 1998). Una de estas áreas se localiza en la Península de Yucatán, que presente en su parte occidental al Mar Caribe, donde Quintana Roo es el único estado de México que es bañado con estas aguas. Una característica importante de esta región, es que corre paralelo a sus costas una estructura arrecifal en forma más o menos continua, extendiéndose desde el extremo norte de la Península hasta la Bahía de Chetumal en el sur, cubriendo una distancia aproximada de 350 km, la cual no considera los arrecifes de Cozumel y Banco Chinchorro (Jordán 1979); y que se extiende otros 300 km frente a la costa de Belice. Esta gran estructura forma lo que se conoce actualmente como el Sistema Arrecifal Mesoamericano, el segundo más grande del mundo después del arrecife de Australia. Los arrecifes coralinos son considerados como el biotopo de mayor productividad biológica de todos los conocidos, tanto en el mar como en la tierra y por tal motivo en ella se ejerce la explotación de sus recursos, abarcando una gran cantidad de organismos como corales, moluscos, peces y elasmobranquios. Debido a la fragilidad de este ecosistema, se debe de cuidar y monitorear continuamente con el fin de implementar planes de manejo con el propósito de hacer sustentables la productividad de sus pesquerías.

En Quintana Roo (Q. ROO), la explotación de los recursos pesqueros la realizan cerca de la costa y en su mayoría es de tipo artesanal, están encaminados a

especies de gran valor comercial como son la langosta espinosa *Panulirus argus*, caracol rosado *Strombus gigas* y camarón *Syciona brevirostris* y *Penaeus brasiliensis* (Sosa-Cordero et. al. 1993). Actualmente estos recursos se encuentran en niveles máximos de presión pesquera y están sobreexplotados.

En la zona sur de Q. ROO, son de gran importancia los dos primeros recursos, sin embargo existe una tercer pesquería que abarca al grupo comúnmente llamado escama, que representa una actividad de gran importancia para la comunidad asentada en la costa. Con respecto a este grupo se pueden mencionar algunas características habituales: son especies que pueden ser capturadas durante casi todo el año, aunque existe un periodo estacional principalmente para el verano y otoño en que se agrupan y forman cardúmenes para llevar acabo la reproducción. Realizan migraciones hacia el sur penetrando a la laguna arrecifal durante la noche para alimentarse y es durante este espacio donde se lleva acabo el mayor volumen de captura por medio de trampas de atajo conocidas como trampas de corazón y cola. Entre los principales géneros y especies capturados de escamas podemos mencionar, a los pargos (*Lutjanus* sp.), meros (*Epinephelus* sp.), abadejos (*Mycteroperca* sp.), chacchi (*Haemulon* sp.), mojarra blanca (*Gerres cinereus*), macabi (*Albula vulpes*), lisa (*Mugil cephalus*).

Una de las principales pesquerías que se llevan acabo en el sur de Q. ROO, esta centrada a los organismos pertenecientes a la familia Serranidae, son individuos que presentan gran talla, son apreciados por su importancia comercial y pesquera, se encuentran ampliamente distribuida en la región del mar caribe, son considerados depredadores activos, juega un papel importante en la demanda alimenticia de la población y representa ingresos muy importantes para la comunidad pesquera de cada región. Los miembros más pequeños de esta familia son colectados para la industria del acuario (Paz y Grimshaw 2001). Su pesquería es multiespecifica, siendo una de las mas importantes el mero *Epinephelus striatus*, las capturas de esta especie alcanzan su máxima intensidad durante los eventos de luna llena de diciembre y enero de cada año, cuando se lleva acabo la reproducción de la especie en algunos puntos específicos del sur de Quintana Roo, México.

La explotación pesquera del *E. striatus*, ha originado un declive comercial de sus capturas desde las pasadas décadas, a causa del mal manejo de su pesquería, lo que a causado que actualmente este en la lista roja de especies amenazadas (Auil-Marshall 1993, Sadovy 1993). Una razón de este declive en casi toda la región del Caribe y México, viene siendo la sobreexplotación selectiva sincronizada hacia los sitios de agregación reproductiva, la cual ocurre durante la primera luna llena de diciembre y enero de cada año y por tal motivo muchas de estas agregaciones en el mar caribe han llegado o están en el colapso total, a la sobreexplotación y la desaparición de la especie en lugares tales como Puerto Rico, Isla Vírgenes US, Isla Caimán, Bermuda, Republica Dominicana, Belice y México (Sadovy 1993, Aguilar-Perera y Aguilar-Dávila 1994, Sadovy y Eklund 1999, Paz y Grimshaw 2001).

El mero *E. striatus*, es un pez común de los arrecifes coralinos del atlántico oeste y mar caribe (Sadovy y Eklund 1999). Son organismos que se encuentran en las regiones cercanas a la costa hasta los 100 m de profundidad, en los arrecifes

coralinos, manglares, pastos marinos y estuarios. Es un organismo depredador de vida solitaria que se puede alimentar de invertebrados y peces, de larga vida que logra alcanzar tallas por arriba de los 800 mm de longitud total y que pueden vivir hasta cuatro décadas (Randall 1965, Silva Lee 1974; Sadovy y Eklund 1999).

La reproducción es compleja dado que el pez presenta hermafroditismo protogino, es decir, las hembras maduras cambian de sexo (Smith 1959, Shapiro 1987, Claro et al. 1990). Es durante este periodo cuando se reúnen para realizar el desove, la mayor parte de la captura comercial proviene precisamente de tales agregaciones (Johannes 1978). Las agregaciones están compuestas por el agrupamiento de organismos adultos que van de 2000 a 3000 organismos (Colin 1992).

En la zona sur de Q. ROO, es el único sitio conocido en México en donde se lleva a cabo las agregaciones del mero *E. striatus*, se cuenta con un registro histórico desde mediados de los 50', en donde se tiene documentado que las capturas se realizaban con redes agalleras, anzuelo y con arpón; se han reconocido en la actualidad que existen más de 7 sitios de desove de gran importancia (Aguilar-Perera 1994). A pesar que ya se cuentan con algunos estudios previos sobre las agregaciones de esta pesquería, es escaso aun el conocimiento en cuanto al aspecto biológico y a su hábitat. En la actualidad sólo se tiene bien estudiado un sitio de agregación en todo el sur de Q. Roo, este punto viene siendo la zona conocida como Mahahual (18° 43'N y 87° 42'W) ya se han obtenido un estudio descriptivo y reseña histórica sobre la pesca tradicional en la agregación de esta especie (Aguilar-Perera 1994), de igual forma se han generado trabajos sobre la agregación reproductora de esta especie en Mahahual, Q. Roo (Aguilar-Perera et al. 1994, Aguilar-Perera y Aguilar-Dávila 1997) y de manera preliminar un estudio sobre la agregación del mero en la zona conocida como Mahahual y Xahuaxol (Sosa-Cordero y Cardenas-Vidal 1992).

Conociendo de antemano que sólo hay reportes bien documentados de un solo sitio de agregación, nos vimos en la necesidad de trabajar un nuevo sitio en la zona sur del estado, con el simple fin de comparar nuestros resultados con los obtenidos por Aguilar-Perera y Aguilar-Dávila. El área de trabajo estuvo comprendida en el "Polígono Parque Marino Arrecifes de Xcalac", en el punto conocido como Punta Gavilán, sin embargo estamos dando a conocer un nuevo sitio de agregación del mero *E. striatus* en la zona sur del estado conocida como el Blanquisal, este trabajo brindara en primer termino un estudio descriptivo y preliminar sobre la situación reproductiva durante el invierno de 2001 - 2002, la investigación incluye aspectos biológicos como distribución de frecuencias por tallas, proporción por sexos, relación longitud-peso, la realización de un video sobre el sitio de agregación y comentarios sobre las características ecológicas de la zona desove. Sin embargo hay que reconocer que es el primer trabajo que se esta realizando en esta zona, la continuidad de investigar este sitio en los próximos años nos dará un panorama más real sobre la biología reproductora, la ecología de su hábitat, la conducta animal y su pesquería; con todos estos puntos a resolver en un futuro, se podrán llevar a cabo planes de manejo sobre la especie con el simple fin de que sea perdurable por

mucho tiempo.

Ubicación el Area de Estudio

El establecimiento del Área natural protegida propuesta como Parque nacional "Arrecifes de Xcalak", México, Quintana Roo, México; se ubica en la zona sur del estado de Quintana Roo dentro del municipio de Othón P. Blanco en la Península de Xcalak (Figura 1). Sus límites extremos están definidos por el paralelo 18° 30' 00" N, al sur por el límite internacional entre México y Belice, al este por el mar caribe y al oeste en su porción sur por la zona costera dentro de la línea que delimita la Zona Federal Marítimo Terrestre y en la porción norte incluyendo al Sistema Lagunar Río Huache hasta el trazo del proyecto de la carretera Mahahual-bacalar chico. Abarca una superficie de 17,377 ha de las cuales 13,340 ha corresponde a ecosistemas marinos y 4,037 ha a ecosistemas de humedales incluyendo lagunas perennes e intermitentes. El sitio conocido como el Blanquizar, se encuentra localizado aproximadamente a 1000 metros de la orilla de playa, en el paralelo 18° 19' 25" N y 87° 48' 24" O, se realizó un polígono con el fin de detallar mejor el sitio de trabajo.

MATERIAL Y METODO

Trabajo de Campo

Para este propósito se cubrió la estación de desove de Diciembre de 2001 y Enero de 2002, que comprendió los días de luna llena de cada mes. Durante este periodo se efectuó el muestreo de ejemplares obtenido de las capturas comercial y de observaciones submarinas de la agregación en el arrecife coralino comprendida en el Polígono "Parque Marino Arrecifes de Xcalak" en el sitio de captura conocido como el Blanquizar.

Se realizaron medidas biométricas de adultos reproductores de *E. striatus* que se obtuvieron por medio de las capturas comerciales realizadas en el área de muestreo, hay que mencionar que la captura de este recurso se lleva a cabo por medio de la línea o anzuelo del # 1, no se capturo ningún otro organismo por otro método. Por medio de este mecanismo se logro obtener la Longitud Total (LT), Longitud estándar (LS), el Peso Eviscerado (WE) y el Sexo de cada organismo. La duración del muestreo en cada uno de los meses trabajados estuvo en relación con la permanencia de la agregación en la zona de trabajo, por lo que en promedio de cada uno fue de siete días.

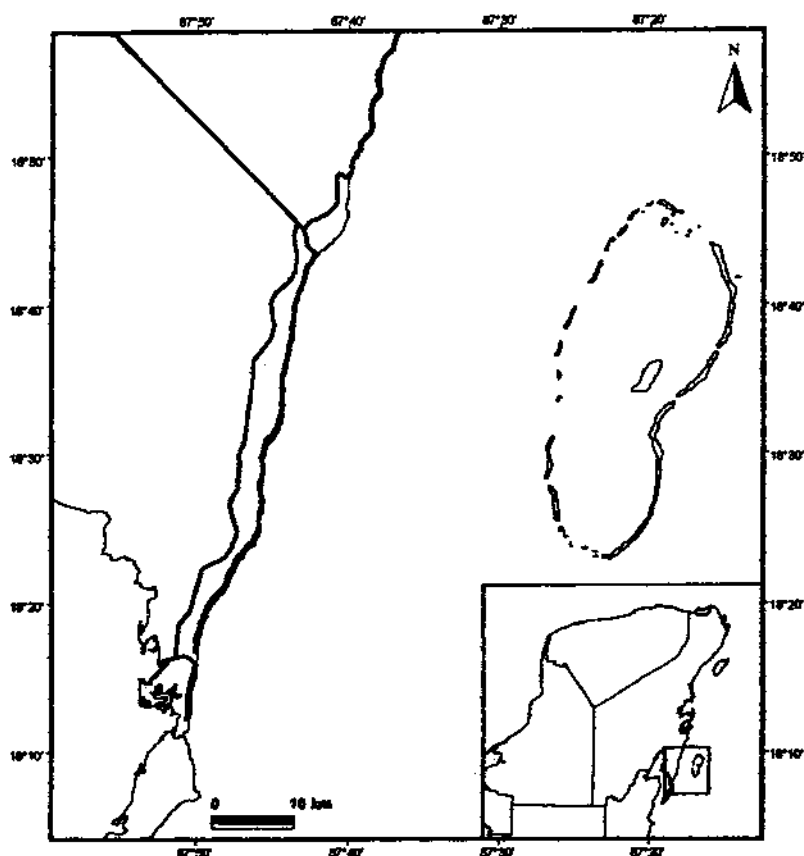


Figura 1. Área natural protegida propuesta como Parque nacional "Arrecifes de Xcalak"

Observaciones Submarinas

De igual manera se realizaron muestreos *in situ* por medio del buceo SCUBA, en la zona agregación en el arrecife coralino, en cada una de las inmersiones realizadas durante los días de trabajo se contaba el número organismo, se filmó la zona de trabajo con ayuda de dos cámaras submarinas, se ubicó geográficamente con ayuda de un GPS el sitio de la agregación y se caracterizó la topografía del parche arrecifal.

No se logró obtener ninguna muestra biológica extra como otolitos (para determinar la edad) y gónadas (para determinar el estadio de maduración por medios histológicos), debido principalmente a que ya estaba vendido.

RESULTADOS

Características de la Zona de Agregación

La zona de agregación del mero *E. striatus*, localizada en el polígono "Parque Marino Xcalac" se encuentra en el arrecife anterior a una distancia aproximada de 1000 metros de la línea de costa, mar adentro (Figura 1). Esta se encuentra cerca de un parche coralino de gran tamaño y alto relieve, esta zona tiene una profundidad promedio de 30 m, el parche coralino presenta una altura de 8 metros, existiendo fracturas dentro del mismo parche ocasionando que se formen canales (formación tipo canales y macizos) con presencia de arena en la parte central de los mismos, en la parte lateral de este parche existían grandes áreas de arenales, este lugar es conocido por los pescadores como el blanquizar. Debido a las características de este parche, se presentaba corales de gran importancia como *Montastrea sp.*, *Agaricia sp.* esponjas marinas y corales blandos.

Una de las observaciones realizadas durante el evento reproductivo del mero en esta importante área de trabajo, durante el buceo SCUBA, es que la agregación empezó dos días antes de la luna llena, llegando en un principio algunos organismos adultos de gran tamaño, contabilizando en un inicio menos de 100 individuos, posteriormente a la luna llena se logro contar en promedio un total de 250 a 350 organismos en este sitio, este mismo patrón se presento durante los dos muestreos realizados (Diciembre de 2001 y Enero de 2002). El momento justo del desove no se pudo observar debido posiblemente a que este ocurre en el atardecer del día o inicio de la noche, y que nuestros muestreos realizados en estos sitios se llevaban acabo al medio día, sin embargo si se logro observar cambios de color de los organismos pasando de típicos a bicolor después de la luna llena.

Esta zona de agregación ha sido explotada de manera regular en los últimos años, en esta área de Xcalak, sin embargo el sitio original en donde se capturaba el mero reconocido como Punta Gavilán, se encuentra localizado a mas de 4 km hacia el norte del lugar en donde llevo acabo la agregación este año, parece ser que en el sitio original hubo agregación, pero fueron pocos los organismos que estuvieron presentes, observándose que el sitio conocido como el Blanquizar, fue el lugar donde se llevo acabo la agregación y el desove mas importante, ya que siete días después de la luna llena de febrero, el día 4 y 5 del 2002, se logro ubicar un cardumen por los pescadores de la localidad de 2000 a 3000 organismos en la zona de estudio, a una profundidad de 30 a 35 m y a 70 m del parche coralino estudiado, debido a lo anterior se podría considerar como una zona de agregación significativa de esta especie en el sur de Q. Roo y para el Caribe en general, si consideramos el número de organismos que estuvo presente en esta ultima agregación ya que no ha sido reportado para ninguna otra zona en Quintana Roo en los últimos años.

Datos Merísticos y Proporción por Sexos

Durante los dos eventos de luna llena trabajados para la agregación del mero *E. striatus* en el Polígono Parque marino arrecifes de Xcalak, en el área conocida como Blanquizar, se logro obtener un total de 206 organismos, de los cuales

correspondieron a 134 hembras, 71 machos y un organismo juvenil. La proporción por sexos obtenida en este trabajo correspondió a 1.91 hembras: 1 Macho, lo cual hace referencia a que gran parte de la captura obtenida en este año de trabajo, correspondió aproximadamente a una relación de dos hembras por macho.

Tabla 1. Datos merísticos obtenidos durante el muestreo de mero *E. striatus*, en el polígono Parque Marino Xcalak, durante la agregación efectuada en los meses de Diciembre 2001 y Enero 2002, en Xcalak Quintana Roo, México.

	Hembras		Machos		Total	
	Longitud	Peso	Longitud	Peso	Longitud	Peso
Promedio	65.14	4714.04	64.44	4397.64	64.77	4588
Desviación. estándar	7.79	1843.14	6.66	1491.23	7.63	1745
Mínimo	49	2400	53.1	2000	49.0	2400
Máximo	84.5	9700	82.5	8700	84.5	9700
# organismos	133	133	70	70	203	203

En la Tabla 1, podemos observar los datos merísticos obtenidos durante esta investigación, esta fue dividida por sexo y total, de los 206 datos disponibles solo tres organismos no fueron incluidos en esta tabla, un macho, una hembra y un juvenil, esto debido a que no se obtuvieron los pesos de los dos primeros y fueron desechados para el análisis, por lo que respecta al juvenil, este represento la talla más pequeña obtenida en la investigación con una longitud de 37.8 cm LT y con un peso eviscerado de 1,200 g. Regresando un poco con la tabla 1, se puede observar que las hembras presentaron significativamente tallas promedio mayores respecto a los machos y fueron mas abundante durante la investigación.

En cuanto a la Figura 2, podemos mencionar la distribución de tallas para los tres grupos encontrados en la investigación, en donde podemos observar que las hembras presentaron la mayores frecuencias durante el trabajo y a la vez la mayor tallas. En la Figura 3, se observa la frecuencia por tallas para todos los organismos muestreados, en donde se detalla que los organismos encontrados dentro del intervalo de 55 - 60 cm fueron los mas comunes y los mas factibles a ser capturados durante la agregación reproductiva del mero en Diciembre de 2001 y Enero de 2002 en la zona del Blanquizal.

El análisis de regresión longitud-peso, fue efectuado por separado para los dos sexos y el total; por tal razón en la Figura 4, observamos los datos obtenidos de la relación longitud total (LT) y peso eviscerado (PE), en machos, con una n=70 organismos durante los dos meses de trabajo. La Figura 5 se detalla la relación LT-PE, en hembras con una n=133 organismos y en la Figura 6, se demuestra los datos LT-PE, de todos los organismos muestreados con un total de 203 organismos, de acuerdo a nuestros pendiente encontrada en cada una de las graficas presentada, nos hace referencia que su crecimiento es de tipo alométrico.

El esfuerzo pesquero observado en esta zona de trabajo, fue poco, ya que solo se pudo observar una embarcación de fibra de vidrio trabajando en esta época, con un total de tres pescadores, el arte utilizado por los mismo fue la línea y el anzuelo, la carnada utilizada fue el Chacchi (*Haemulon sp.*), se noto la presencia de dos

lanchas mas pero por la falta de cultura en la captura de esta especie, se retiraban del lugar, sin haber capturado ningún organismo. La explotación de este recurso, inicia desde las 8 de la mañana con la obtención de la carnada viva, posteriormente se dirigen al pesquero, y empieza la captura del mero hasta las 2 de tarde, regresan a la playa a comer y si queda tiempo vuelven por tarde por dos a tres horas, esto fue percibido durante los dos meses de explotación de este recurso, la extracción total para cada mes de trabajo fue de una tonelada, lo cual nos da un panorama de que la agregación en esta zona de estudio es muy importante, que debe de monitorearse para los siguientes años venideros, con el de hacerlo manejable y sustentable para la comunidad de Xcalak.

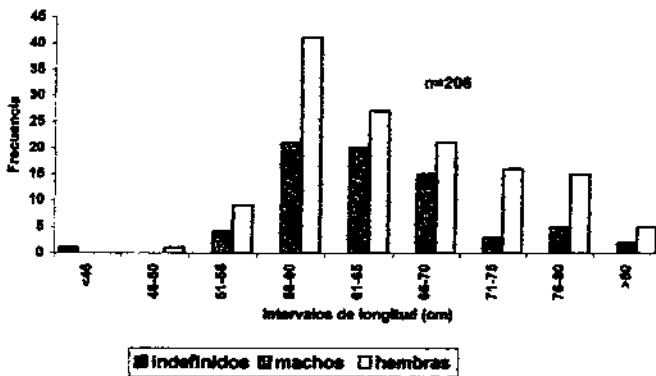


Figura 2. Distribución de frecuencias por tallas para el mero *E. striatus*, por sexo encontrado en el polígono Arrecifes de Xcalak

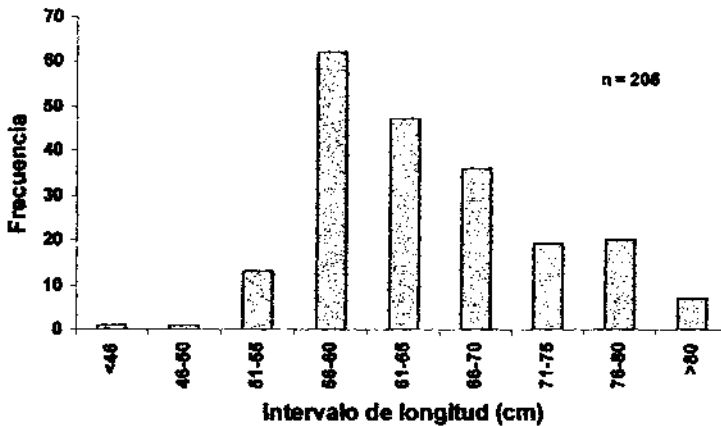


Figura 3. Distribución de frecuencia por tallas para el total de organismos muestreados del mero *E. striatus*, en el área del Blanquizal, Xcalak, Q. ROO, México.

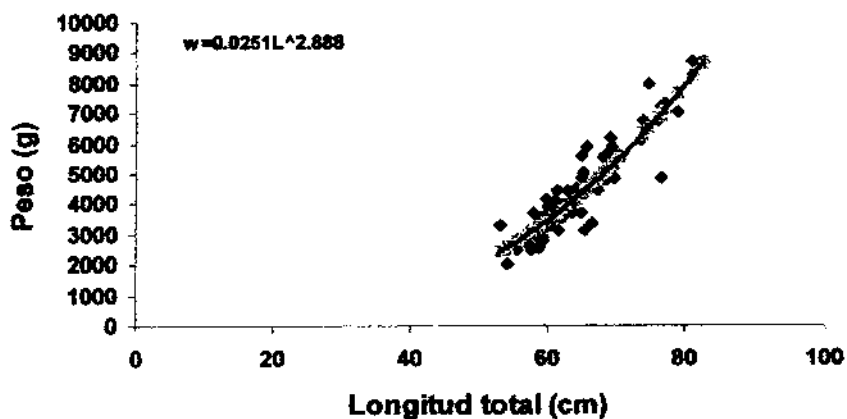


Figura 4. La relación longitud total-peso eviscerado del mero *E. striatus* (machos), en el área de agregación del blanquizar, Q. Roo, México.

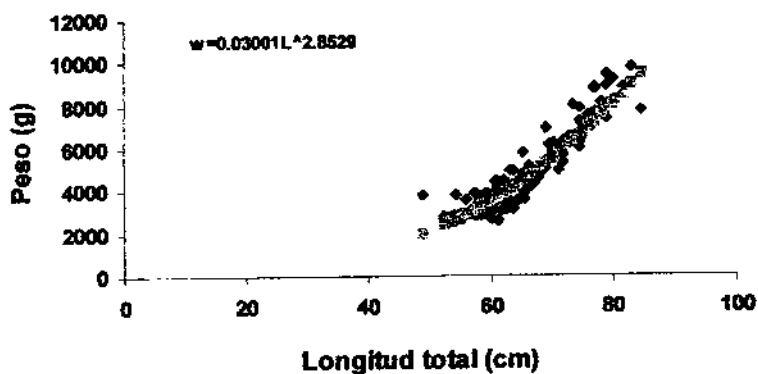


Figura 5. La relación longitud total-peso eviscerado del mero *E. striatus* (hembras), en el área de agregación del Blanquizar, Q. Roo, México

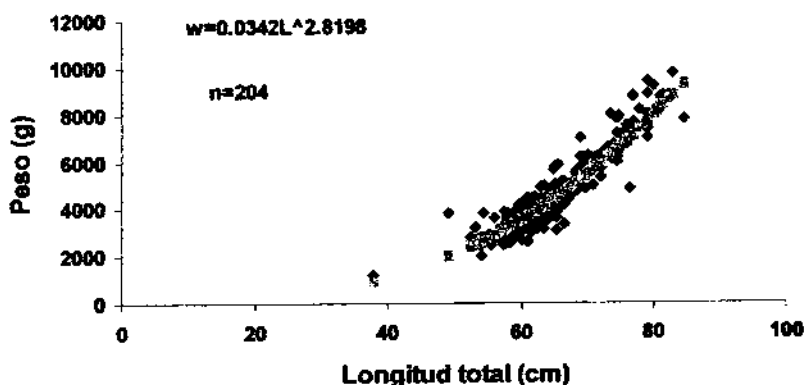


Figura 6. La relación longitud total-peso eviscerado del mero *E. striatus* (total), en el área de agregación del Blanquizal, Q. Roo, México .

DISCUSION

En Quintana Roo, la explotación del mero *Epinephelus striatus*, es conocida desde principios de 1910 por los pescadores antiguos, en donde utilizaban el arte del cordel y el anzuelo como método de captura en el área conocida como mahahual Q. Roo (Aguilar-Perera 1994). Durante mucho años esta zona de agregación fue la mas importante zona de captura de *E. striatus*, sin embargo debido a las características de la zona, por presentar poca profundidad y debido al uso indiscriminado de artes no permitidos como redes, arpón y explosivos durante un tiempo, provoco que esta agregación disminuyera año tras año o desapareciera en un periodo. Se logro en un principio capturas importantes como las 24 toneladas obtenidas en 1960 hasta las 3 toneladas capturadas en 1991 (Aguilar-Perera et al. 1994). Por tal razón el decremento del producto en los últimos años ha sido en mas del 80%, este panorama nos hace reflexionar en que estamos provocando la desaparición de este importante sitio agregación en el sur de Quintana Roo. Esto mismo esta ocurriendo en ciertas zonas de Belice, en donde pronostican la desaparición de sitios de agregación dentro los próximos 10 años (Sala et al. 2001).

La agregación localizada en el "Polígono Parque Marino Arrecifes de Xcalak", conocida por los pescadores como el Blanquizal, cae dentro del panorama propuesto, en que se dice que tales sitios de agregación se encuentra localizados cerca de las proyecciones arrecifales, hacia mar adentro del propio contorno general arrecifal (Colin et al. 1987). Por tal motivo este sitio de agregación se encuentra localizado a unos 1000 m de la línea de costa, la estimación en un inicio en la época reproductora, se logro contar por medio del buceo SCUBA, a un total de 100

organismos hasta alcanzar aproximadamente 350 individuos a finales de este evento, en cada uno de los meses del muestreo, sin embargo los mismos pescadores a principio de febrero de 2002, lograron ubicar un cardumen de 2000 a 3000 organismos, a tan solo 70 m de la zona de captura y a una profundidad de 40 metros, esto nos da una idea que la agregación es importante desde el punto de vista ecológico. Con los datos obtenidos por la pesca con línea y anzuelo, se logro encontrar, que hay una relación Hembra:Macho, por arriba de un orden de magnitud por parte de las hembras, esto quiere decir que hay mas hembras en los sitios de agregación que machos, esto también a sido observado por varios autores en el caribe (Colin et al. 1987, Sosa-Cordero y Cardenas-Vidal 1992, Aguilar-Perera et al.,1994, Sandovy y Eckland 1999, Paz y Grimshaw 2001). De igual forma se conoce que las hembras en este sitio presentaron las tallas mas grandes referente a los machos, presentando una tendencia igual en varios sitios del caribe (Colin et al. 1987, Paz y Grimshaw 2001).

A pesar que este es un primer esfuerzo en cuanto a la obtención de datos de tallas y pesos, podemos mencionar que las tallas encontradas y los pesos, corresponde a un recurso subexplotado, ya que abarcaron tallas de 49 a 84.5 cm de LT (Thompson y Munro 1983). El rango de tallas encontrado en mahahual y Xahauaxol, estuvieron entre un rango de 52 a 76.5 cm de LT, las tallas promedios encontrada en este sitio del blanquizar estuvo entre los 64.77 cm LT, mientras que en otras regiones del caribe y de la costa sur de Q. Roo están por debajo de este rango (Colin et al. 1987, Sosa-Cordero y Cardenas-Vidal 1992, Aguilar-Perera et al. 1994, Sandovy y Eckland 1999, Paz y Grimshaw 2001).

En vista a lo anterior hace la necesidad de implementar un plan de manejo adecuado, es necesario continuar con el estudio, este análisis preliminar, ya que nos proporcione resultados sorprendentes, ya obtuvimos un panorama de cómo se esta distribuyendo la frecuencia de longitud en este hábitat y la proporción por sexo de la agregación. La falta de estudios biológicos, oceanográficos y sociales, son fundamentales para un buen plan de manejo sustentables, y que a la vez sirva de base a los otros sitios de agregaciones de la zona sur de Q. Roo.

LITERATURA CITADA

- Aguilar-Perera, A. y W. Aguilar-Dávila. 1993. Banco Chinchorro: arrecife coralino en el Caribe. Paginas 807- 816 en: S.I. Salazar-Vallejo y N. E. González (ed.), *Biodiversidad Marina y Costera de México*. CONABIO y CIQRO, México.
- Aguilar-Perera, A., W. Aguilar-Dávila, y T. Camarena 1994. La agregación reproductiva del mero *Epinephelus striatus*. *Amigos de Sian Ka'an Serie Doc.* 2:42-48.
- Aguilar-Perera, A. 1994. Preliminary observations on the spawning agregation of Nassau grouper *Epinephelus striatus* at Mahahual, Quintana Roo, México. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 43:112-122.
- Aguilar-Perera, A. y W. Aguilar-Dávila. 1996. A spawning agregation of Nassau grouper *Epinephelus striatus* (Pisces: Serranidae) in the Mexican Caribbean.

- Environmental Biology of Fishes* 45 351-361.
- Auil-Marshalleck, S. 1993. A review of the occurrence of fish spawning aggregation in the Caribbean and the implications for fisheries management. In CARICOM Fisheries Resource Assessment and Management Program (CFRAAP). Large pelagics, reef, and fishes assessment subproject specification workshop. SSW/WP/24.
- Carranza-Fraser, J. 1955. Pesca y Recursos Pesqueros. Yucatán, Campeche y Quintana Roo. Dir. Pesca. 25 pp.
- Colin, P. L.; D.Y. Shapiro y D. Weiler, 1987. Aspects of the reproduction of the two groupers *Epinephelus guttatus* and *Epinephelus striatus* in the west Indies. *Bulletin of Marine Science* 40:220-230.
- Camarena T., C. Jean- Jacques Levenez, C. Hernández, A. Aguilar, y W. Aguilar. 1994. Ensayo de Estimación de la abundancia de las agregaciones de mero *Epinephelus striatus* por Eco-integración. *Amigos de Sian Ka'an Serie Doc.* 2:49-52.
- Craig, A. 1966. *Geography of Fishing in British Honduras and Adjacent Coastal Waters*. Louisiana State University Press, Baton Rouge, Louisiana USA.
- Miller, D. L. 1982. *Mexico's Caribbean Fishery: Recent Change and Current Issues*. Ph. D. Dissertation, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin USA. 250 pp.
- Paz, G. and T. Grimshaw. 2001. Status report on Nassau Groupers for Belize, Central America. A Scientific Report of the Green Reef Environmental Institute. 20 pp.
- Sadovy, Y. 1993. The Nassau grouper: Endangered or just unlucky. *Reef Encounter* 13:10-12.
- Sadovy, Y. and A. Eckland. 1999. Synopsis of biological data on the Nassua Grouper *E. striatus* and *E. itajara*. NOAA Technical Reports, NMFS 146 and FAO Fish Symposium 157.
- Solís-Ramírez M.J. 1966. Recursos Pesqueros del territorio de Quintana Roo, México: Xcalak y Banco chinchorro. *Trab. Divulg. Secretaría de Pesca, Industria y Comercio* 101:1-24
- Sosa, E., A. Ramírez, M. Domínguez, y A. Aguilar. 1993. Peces y Pesquerías Paginas 135- 160 en: T. Camarena y S. Salazar (eds.). *Estudios preliminares de la zona Sur de Quintana Roo*. 237 pp.
- Sosa-Cordero, E. 1994. Principales pesquerías del sur de Quintana Roo: Evolución reciente, avances y perspectivas. Paginas 57-73 en: A. Yáñez-Arancibia (ed.) *Recursos Faunísticos del Litoral de la Península de Yucatán*. Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX serie Científica, 2, Campeche, México.
- Sosa-Cordero, E. y J. L. Cárdenas-Vidal. 1995. Estudio Preliminar de la pesquería de mero *Epinephelus striatus* del sur de Quintana Roo, México.