

Veracruz, que coadyuvan a la conservación y recuperación de las poblaciones de ambos recursos.

f. Estatus

Los resultados del modelo de biomasa dinámico, con el objeto de evaluar el estado actual de la pesquería de lisa en la laguna Madre, Tamaulipas, indicaron que había sobreexplotación de la especie, incluso por arriba del nivel de máximo rendimiento sustentable (RMS), estimado en 3,017 toneladas. Considerando el comportamiento de la captura que ha venido presentando la lisa en la laguna Madre a través del tiempo, de manera cíclica con alzas y bajas, pero manteniéndose alrededor de 3,000-3,500 toneladas, estas variaciones en la captura pueden ser un comportamiento normal de la especie cuando se llega a sobrepasar el rendimiento máximo sustentable (RMS) estimado. Se puede observar en la serie histórica de las capturas que en los años de mayor abundancia siempre se excede el rendimiento máximo sustentable (RMS) estimado, presentando disminución en la captura en los años subsecuentes, en promedio de 1 a 3 años. Se consideró en el plan de manejo de 2012 que mientras las capturas en la laguna Madre fluctuaran en alrededor de las 3,000 toneladas, se podría mantener un esquema de manejo donde se dé mayor importancia a la regularización del tamaño de malla, y se mantenga una talla mínima de captura de 330 milímetros, la cual corresponde a la edad 4 que integran individuos que ya han pasado por lo menos por un periodo de reproducción. De 2010 a 2017 la captura se mantuvo en promedio por debajo de esa captura (2,490 toneladas por año) con ligero ascenso en 2018 de 38% que desciende en 2019-2020.

Cabe observar que hasta 2014 la captura de lisa en la laguna Madre con respecto al total de la captura en el estado representaba en promedio 90% y a partir de 2015 representa alrededor de 76%. Lo anterior se debe a que en los últimos años la captura de lisa se ha incrementado, aunque con menores capturas, en dos lagunas costeras del centro y sur de Tamaulipas, la laguna Morales y la laguna San Andrés respectivamente, ascendiendo a partir de 2013 en la primera con capturas promedio de 118 toneladas por año y a partir de 2009 en la segunda con 139 toneladas por año; la captura de lisa en ambas lagunas representa para el estado en promedio 7%. Asimismo, en ambas lagunas se captura también la lebrancha cuya captura presenta descensos importantes; la captura de este recurso en Tamaulipas representa tan solo 5% mientras que 94% lo reporta Veracruz, donde la laguna de Tamiahua ubicada en el norte del estado aporta en promedio 63%. Otra parte de la captura de lebrancha se registra en 21% en el sur del estado que incluye Alvarado y Catemaco.

Con base en lo anterior, se consideró que la lisa en Tamaulipas se presenta al máximo aprovechamiento sustentable y en Veracruz en deterioro, mientras que la lebrancha se presenta al máximo aprovechamiento sustentable en Veracruz y en deterioro en Tamaulipas.

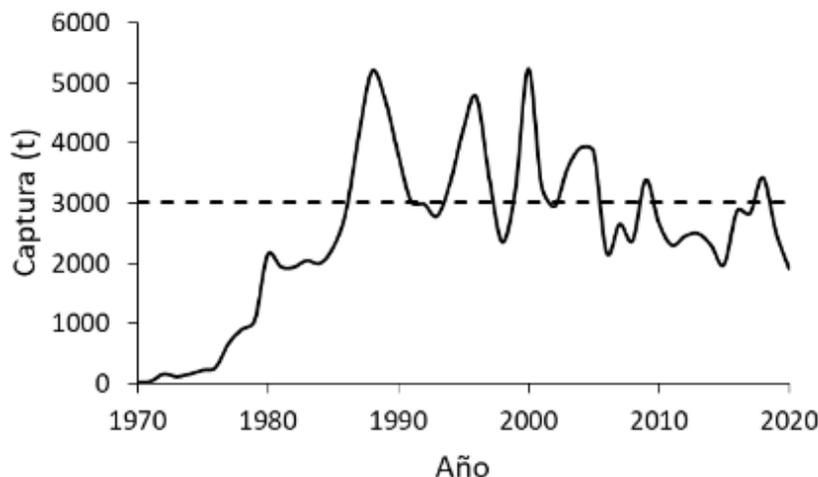
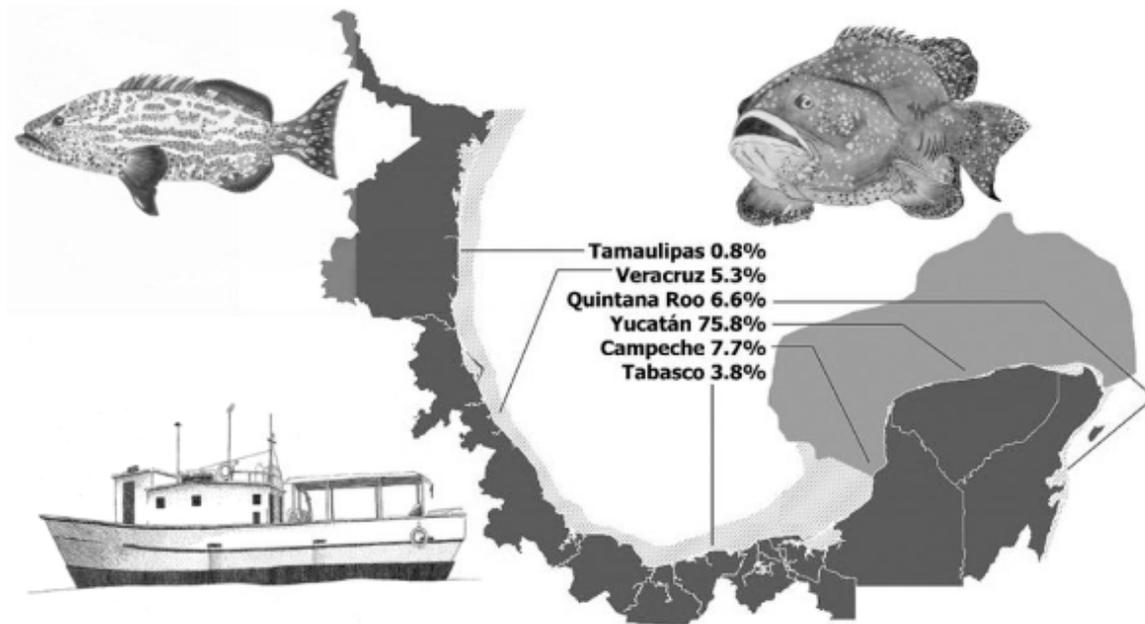


Figura 4. Comportamiento histórico de la captura de lisa *Mugil cephalus* en la laguna Madre, Tamaulipas con respecto a la captura máxima sustentable.

g. Recomendaciones de manejo

- i. No incrementar el esfuerzo pesquero.
- ii. Se recomienda para ambas especies en los estados que están aprovechadas al máximo sustentable mantener las capturas por debajo del RMS y en el caso de las que se encuentran en deterioro disminuir en lo posible el esfuerzo.

9. Mero y negrillo del Golfo de México y Mar Caribe



a. Generalidades

La pesquería de mero es un recurso de gran importancia a nivel nacional y regional, el mayor volumen de captura lo aporta la Plataforma de la Península de Yucatán o Banco de Campeche. La captura de mero por muchos años estuvo conformada principalmente por el mero rojo *Epinephelus morio*, que registró su máxima producción a principios de la década de 1970 (19,000 toneladas por año⁻¹); sin embargo, estos niveles de captura no se lograron mantener en el tiempo y en los últimos cinco años las capturas han fluctuado entre las cinco y seis mil toneladas. Durante la década de los años 1970 se desarrolló la infraestructura portuaria, la flota (artesanal mediana altura), se consolidan empresas generadoras de divisas por concepto de exportación y ha contribuido al bienestar de 12 mil pescadores y sus familias.

En la Plataforma de la Península de Yucatán o Banco de Campeche la pesquería de mero opera de forma secuencial, con dos flotas mexicanas (artesanal y de mediana altura) y una cubana de mediana altura, previo declararse un excedente, con diferente poder de pesca. La captura de ambas flotas mexicanas es multi-específica y las principales especies objetivo son el mero rojo y negrillo *M. bonaci*. La composición y proporción de especies asociadas a la captura depende del tipo flota (ribereña o mediana altura), zona y arte de pesca.

Flota artesanal: embarcación menor con eslora de 6.5 a 7.5 metros (22 a 26 pies), con motor fuera de borda no mayor a 63.4 kilowatts (85 caballos de fuerza), o con motor estacionario con una potencia nominal no mayor a los 22.4 kilowatts (30 caballos de fuerza), con o sin alijos (embarcaciones de madera de 3 metros de eslora, sin motor). Las artes de pesca permitidas en la NOM-065-SAG/PESC-2014, son el palangre no mayor de 750 metros de línea madre y 250 anzuelos curvo tipo huachinanguero del número 10/0 a 12/0 o una línea de mano por pescador con anzuelos de las mismas características. Esta flota se caracteriza por su poca autonomía y por lo general realizan viajes de ida y regreso el mismo día, con dos a tres pescadores por viaje (embarcación). La flota opera en aguas someras a lo largo del litoral yucateco desde el suroeste de Celestún y siguiendo el contorno de la isobata de las 22.2 brazas o 40.3 metros, hasta llegar al extremo este de Contoy.

Flota de mediana altura: embarcaciones con o sin alijos (embarcaciones de madera de 3 metros de eslora, sin motor), el tamaño de la eslora puede variar entre 10 y 23 metros de longitud, 82% se encuentran entre 13 y 19 metros; la potencia del motor es muy variada pero el 77% de la flota tiene motores entre 150 y 250 caballos de fuerza. Las artes de pesca permitidas en la NOM-065-SAG/PESC-2014, son: no más de cuatro palangres, con un máximo 500 anzuelos cada uno o un palangre con un máximo de 2,000 anzuelos tipo circulares (garra de águila) del número 14/0 o 15/0 o de mayor tamaño.

En la flota cubana, la unidad de pesca es una embarcación nodriza con seis lanchas chernereras. Cada lancha opera con un palangre de fondo con 350 anzuelos.

Especies objetivo	
Nombre común	Nombre científico
Mero rojo, cherna americana	<i>Epinephelus morio</i>
Negrillo, bonaci arara	<i>Mycteroperca bonaci</i>

Especies asociadas a embarcaciones de mediana altura
--

Nombre común	Nombre científico
Abadejo	<i>Mycteroperca microlepis</i>
Gallina	<i>Mycteroperca phenax</i>
Gallineta, Cabrilla	<i>Mycteroperca interstitialis</i>
Guacamayo	<i>Mycteroperca venenosa</i>
Vampiro	<i>Mycteroperca tigris</i>
Payaso verde	<i>Epinephelus adscensionis</i>
Payaso rojo, cabrilla	<i>Epinephelus guttatus</i>
Lenteja	<i>Epinephelus drummondhayi</i>
Mero blanco, extraviado	<i>Hyporthodus flavolimbatus</i>
Fiat	<i>Hyporthodus nigrilus</i>
Cherna pinta	<i>Hyporthodus niveatus</i>
Huachinango rojo o de castilla	<i>Lutjanus campechanus</i>
Pargo criollo	<i>Lutjanus analis</i>
Pargo mulato	<i>Lutjanus griseus</i>
Rubia	<i>Lutjanus synagris</i>
Canané	<i>Ocyurus chrysurus</i>
Besugo	<i>Rhomboplites aurorubens</i>
Corvinato, dragón	<i>Lopholatilus chamaeleonticeps</i>
Mojarras	<i>Calamus spp</i>
Coronado	<i>Seriola zonata</i>

Especies asociadas a embarcaciones artesanales

Nombre común	Nombre científico	Línea	Palangre	Rápala	Buceo
Abadejo	<i>Mycteroperca microlepis</i>		X	X	X
Gallina	<i>Mycteroperca phenax</i>	X	X	X	X
Canané	<i>Ocyurus chrysurus</i>	X	X	X	X
Rubia	<i>Lutjanus synagris</i>	X	X	X	X
Pargo lunar	<i>Lutjanus analis</i>	X	X	X	X
Pargo mulato	<i>Lutjanus griseus</i>	X	X	X	X
Boquinete	<i>Lachnolaimus maximus</i>	X	X		X
Chac-chi	<i>Haemulon plumierii</i>	X	X		X
Esmedregal limón	<i>Seriola rivoliana</i>	X	X		X
Esmedregal coronado	<i>Seriola dumerilii</i>	X	X		X
Mojarra burra	<i>Calamus bajonado</i>	X	X		X
Mojarra	<i>Calamus</i>		X		

Esmedregal, cobia, bacalao	<i>Rachycentron canadum</i>				
Picuda	<i>Sphyaena spp</i>				
Cazón, tiburón ley	<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>				
Cazón limón	<i>Carcharhinus acronotus</i>				
Balá	<i>Hypanus americanus</i>				
Pulpo	<i>Octopus maya</i>				
Langosta	<i>Panulirus argus</i>				

b. Indicadores de la pesquería

El estado de Yucatán en los últimos cinco años aportó 76% de la captura de mero registrada en el Golfo de México y Mar Caribe. La captura de mero en el Banco de Campeche ha presentado fluctuaciones, con tres períodos y una captura máxima en 1972: el primero, el crecimiento de la pesquería que alcanzó la fase de madurez en un tiempo relativamente corto (1970 a 1975), con una captura promedio anual de 17,800 toneladas. En este periodo la flota mayor (de mediana altura) registró una captura promedio de 8,800 toneladas (50%), la flota cubana 6,200 toneladas (35%) y la flota artesanal 2,700 toneladas (15%). Los altos niveles de captura registrados asociado a las políticas de subsidios fueron un estímulo para una mayor inversión en la industria pesquera. Estas acciones, aunado a la introducción de motores fuera de borda y el uso generalizado del hielo y cámaras de congelación fueron otros de los factores que impulsaron el desarrollo acelerado de la pesquería de mero en el estado, que generó un incremento en los niveles de esfuerzo. El segundo periodo de 1976 a 1995, presenta el inicio de la declinación en la producción de mero con una captura promedio de 12,400 ± 1,400 toneladas. A pesar de que la captura presentaba una tendencia negativa el esfuerzo siguió creciendo hasta registrar en 1983 una captura de 9,900 toneladas, donde la flota artesanal resultó ser la más afectada. Este decremento fue asociado a la pesca de juveniles, por parte de la flota artesanal; pero también fue asociado a una falla en la clase anual de 1981 como producto del impacto de un derrame de petróleo en la Sonda de Campeche. Posteriormente, de 1987 a 1995 se puede observar que se registra un incremento en la captura de las flotas mexicanas, con una captura promedio de 11,150 ± 920 toneladas; la flota mayor con 7,335 ± 670 toneladas (65 %) y la flota artesanal con 3,910 toneladas (35%). Este comportamiento en las capturas es asociado principalmente al incremento del esfuerzo por la entrada de nuevos barcos y al cambio de embarcaciones nodriza con alijos y palangres de mano, por embarcaciones con palangre de línea larga con autorización de un máximo de hasta 2,000 anzuelos. Este período también coincidió con la disminución de la actividad de la flota cubana. El tercer período de 1996 a 2020, inició con una fuerte disminución en la captura, con una producción promedio de 7,296 ± 1,471 toneladas; 59% menor que la registrada en el primer periodo. Desde 1996 esta reducción de la captura ya era un reflejo de la disminución de la biomasa poblacional; el deterioro continúa y la captura promedio registrada en los últimos tres años (2018-2020) fue de 5,350 ± 275 toneladas, en donde el 56% fue capturado por la flota artesanal (3,024 ± 522 toneladas) y el 44% por la flota mayor (2,327 ± 271 toneladas).

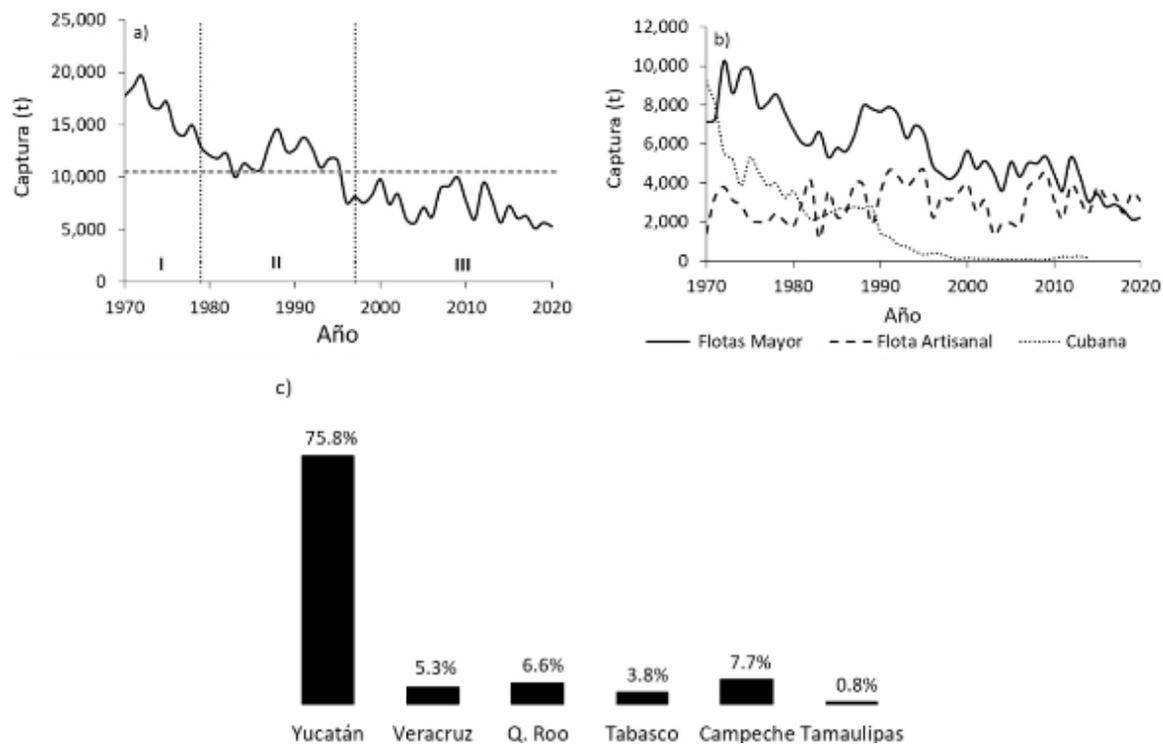


Figura 1. Indicadores de la pesquería; a) captura total de mero rojo *Epinephelus morio* en el Banco de Campeche b) captura de mero por tipo de flota (1970-2018); c) contribución a la captura por estado en el Golfo de México (promedio 2015-2019). Los datos fueron tomados de SIPESCA.

c. Efectos ambientales y cambio climático

Se ha reportado que las altas temperaturas afectan negativamente el proceso de reproducción del mero rojo, a través de la inhibición de la madurez. Se ha señalado que cambios ambientales (anomalías térmicas), tales como la temperatura superficial del mar (TSM), el índice del Caribe (CAR) y la Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO), han afectado el éxito del reclutamiento en el Banco de Campeche. Asimismo, se ha reportado que la variabilidad térmica interanual ha afectado las capturas, pero de manera opuesta entre el mero y el pulpo. Otros fenómenos climatológicos, como los huracanes que han modificado el hábitat y la presencia eventual de mareas rojas que han perjudicado temporalmente a las comunidades bentónicas al producir alteraciones de cascada trófica, también pueden ser causas de la mortandad de mero rojo.

Otro efecto del cambio climático que opera a diferentes niveles y escalas de organización, es sobre la ingeniería del hábitat en la zona costera con un incremento en la elevación del mar superando a las especies biogénicas, que proveen hábitats críticos a un conjunto de especies económicamente importantes, incluyendo otras especies claves del ecosistema, como, por ejemplo: *E. morio* y *E. itajara*. Aunque, algunas especies puedan mantener el ritmo de migración hacia sus áreas de alimentación y reproducción (Manglares, salinas y zonas arrecifales), esto dependerá que la tasa de elevación del agua sea suficientemente lenta para permitir que esto ocurra. Sin embargo, los escenarios pueden diferir en ciertos aspectos, pero muchos de estos hábitats ya han sufrido pérdidas significativas, por diversas razones, tal como la industria o el desarrollo urbano-costero creando en algunos casos un cuello de botella a la productividad. En estos casos el impacto de la elevación del nivel del mar podría remover lo que queda de los hábitats críticos.

d. Normatividad e instrumentos de política y manejo pesquero

Control de manejo	Sí/No	Disposiciones	Sustento
Norma Oficial Mexicana	Sí	NOM-065-SAG/PESC-2014, Para regular el aprovechamiento de las especies de mero y especies asociadas, en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe.	DOF: 03/07/2015
Plan de Manejo Pesquero y Comité Consultivo de Manejo Pesquero de Mero	Sí	ACUERDO por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero de Mero (<i>Epinephelus morio</i>) y especies asociadas en la Península de Yucatán.	DOF: 25/11/2014
Tipo de acceso	Sí	Permisos de Pesca Comercial para Escama Marina	Dictamen técnico del INAPESCA

Talla mínima	Sí	36.3 cm Longitud total. 35.1 cm Longitud furcal.	NOM-065-SAG/PESC-2014 (DOF: 03/07/2015) (Numeral e inciso: 4.8)
Arte de pesca y método de captura	Sí	Tamaño y número de anzuelo por método de pesca.	NOM-065-SAG/PESC-2014 (DOF: 03/07/2015) (Numeral 4)
Veda	Sí	1 de febrero al 31 de marzo.	DOF: 03/03/2017
Cuota	No		
Unidad de pesca	Sí	Embarcaciones menores con motor fuera de borda o estacionario hasta 115 HP 3 pescadores, con o sin 2 alijos y con un palangre menor de 750 m y 250 anzuelos del # 10/0 al 12/0, o una línea de mano por pescador con el mismo número de anzuelo Embarcación de mediana altura mayor a 10.5 menor a 23 m de eslora con motor estacionario, con o sin alijos con cuatro palangres, con un máximo 500 anzuelos cada uno o un palangre con un máximo de 2,000 anzuelos tipo huachinanguero (garra de águila) del No. 14/0 o de mayor tamaño.	DOF: 03/07/2015

Esfuerzo actual autorizado	Sí	Embarcaciones menores: Campeche 2102, Q. Roo 513, Tabasco 1133, Tamaulipas 1374, Veracruz 1592 y Yucatán 2734. Embarcaciones mayores: Campeche 18, Q. Roo 7, Tabasco 27, Tamaulipas 56, Veracruz y Yucatán 563	Bases de datos de la CONAPESCA
Zona de pesca	Sí	Adicionalmente, existen Zonas de Refugio Pesquero donde se incluyen como especies objetivo al mero y negrillo.	DOF: 03/03/2017

e. Estrategias y tácticas de manejo

Control de artes de pesca y métodos de captura; veda temporal y espacial; talla mínima de captura; no incrementar el esfuerzo pesquero.

f. Estatus

Los resultados de la evaluación realizada en el 2020 utilizando un modelo dinámico de producción excedente y un indicador de abundancia relativa independiente de la pesquería, se resumen en el diagrama de Kobe que muestra el comportamiento del estado del stock de mero rojo (1986- 2020), que ha sido explotado de forma secuencial por tres flotas en el Banco de Campeche. Los resultados indican que el stock se encuentra sobreexplotado con bajos niveles de biomasa muy lejos de producir el rendimiento máximo sostenible y una alta presión de pesca.

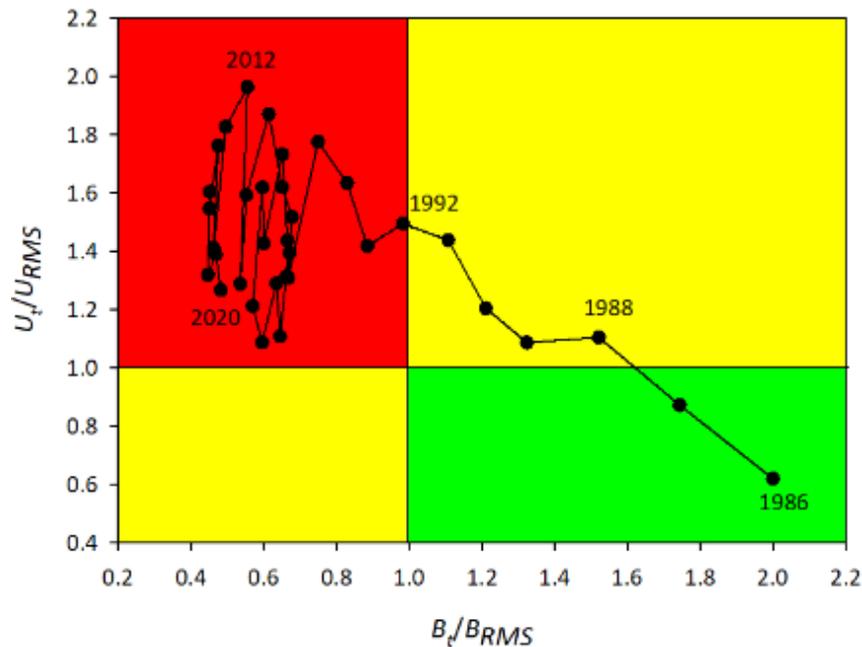


Figura 2. Diagrama de Kobe que muestra el comportamiento del estado del stock vulnerable a la pesca del mero rojo *Epinephelus morio*, en el Banco de Campeche (1986-2020), obtenido con el modelo dinámico de Schaefer y un indicador de abundancia relativa independiente de la pesquería.

g. Recomendaciones de manejo

- i. No incrementar el esfuerzo pesquero.
- ii. Actualizar la NOM-065-SAG/PESC-2014.
- iii. Seguir promoviendo el ordenamiento pesquero en el estado de Yucatán, que contemple los principales recursos de importancia comercial.
- iv. Continuar con la implementación de las acciones del Plan de Manejo Pesquero y Comité Consultivo de Manejo Pesquero de Mero.
- v. Establecer nuevas zonas de refugio pesquero en la región para proteger juveniles.
- vi. Reforzar el esquema de vigilancia para el cumplimiento de la normatividad.
- vii. Crear capacidades administrativas y jurídicas dentro de la Federación y Gobierno del Estado que permitan la efectividad en sanciones y cumplimiento.
- viii. Promover programas para prevenir la pesca, compra y venta de productos ilegales.

10. Pepino de mar de la Península de Yucatán