

Becerril-Cortés, D., Monroy Dosta, M.C., García-López, J., Solano-Rendón, R., Mata-Sotres, J.A. 2023. Panorama actual de la pesca ribereña en la desembocadura del río Actopan, Chachalacas, Veracruz (periodo 2014-2023). JAINA Costas y Mares ante el Cambio Climático 5(1): 41-50. doi 10.26359/52462.0323



Panorama actual de la pesca ribereña en la desembocadura del río Actopan, Chachalacas, Veracruz (periodo 2014-2023)

Current panorama of coastal fishing at the mouth of the Actopan River, Chachalacas, Veracruz (2014-2023 period)

*Daniel Becerril-Cortés¹, María del Carmen Monroy Dosta¹, Jayro García-López²,
Regina Solano-Rendón² y José Antonio Mata-Sotres^{1*}*

¹Laboratorio de Análisis Químico de Alimento Vivo,
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

²Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

* autor de correspondencia: jmata@correo.xoc.uam.mx

doi 10.26359/52462.0323

Recibido 22/mayo/2023. Aceptado 2/septiembre/2023

JAINA Costas y Mares ante el Cambio Climático

Coordinación editorial de este número: Yassir E. Torres Rojas

Este es un artículo bajo licencia Creative Commons CC BY-NC-ND.



Resumen

En la actualidad, las actividades humanas como el turismo, los asentamientos humanos, las actividades agropecuarias e industriales han generado una alteración de las comunidades biológicas asociadas a la zona costera, en particular, las comunidades de peces. Las zonas costeras del estado de Veracruz en el golfo de México, se caracterizan por su alta biodiversidad, e incluyen una gran variedad de recursos pesqueros, ocupando el cuarto lugar en la producción pesquera nacional. Sin embargo, no existen registros recientes sobre la ictiofauna de la zona de Chachalacas, Veracruz. En el presente estudio, se realizaron 12 muestreos desde el mes de febrero de 2014 hasta marzo de 2023 en la desembocadura del río Actopan, tanto en la zona marina como en la zona de agua salobre. Se registraron 19 especies, destacando el jurel blanco (*Carax latus*), el robalo (*Centropomus undecimalis*), la corvina ocelada (*Sciaenops ocellatus*) y la lisa (*Mugil liza*), como especies frecuentes en todos los periodos de muestreo. Siendo la lisa, la única especie que ha mantenido relativamente constante en cuanto a abundancia de organismos capturados, contrastando con el jurel blanco que ha reducido su abundancia en la zona. Además, en relación al CPUE se observa un decremento constante conforme han pasado los años. Los resultados del presente estudio ayudarán a sentar las bases para diseñar planes de manejo de los recursos pesqueros de la zona de Chachalacas, Veracruz.

Palabras clave: Ictiofauna, Biodiversidad, Pesca, Veracruz, CPUE

Abstract

Currently, human activities such as tourism, human settlements, agricultural and industrial activities have generated an alteration of the biological communities associated with the coastal zone, particularly fish communities. The coastal zones of the State of Veracruz in the Gulf of Mexico are characterized by their high biodiversity and include a great variety of fishery resources, occupying fourth place in national fish production. However, there are no recent records on the ichthyofauna of the area of Chachalacas, Veracruz. In the present study, 12 samplings were carried out from February 2014 to March 2023 at the mouth of the Actopan River in both the marine and brackish water zones. Twenty species were recorded, highlighting the white jack mackerel (*Carax latus*), snook (*Centropomus undecimalis*), ocellated croaker (*Sciaenops ocellatus*) and mullet (*Mugil liza*), as frequent species, in all sampling periods, being the latter. The mullet is the only species that has remained relatively constant in terms of the abundance of organisms caught, in contrast to the white jack mackerel, which has reduced its abundance in the area. In addition, in relation to the CPUE, there is a constant decrease over the years. The results of this study will help lay the groundwork for designing management plans for fishery resources in the area of Chachalacas, Veracruz.

Key words: Ichthyofauna, Biodiversity, Fishing, Veracruz, CPUE



Introducción

Veracruz es el segundo estado de la república mexicana con la mayor diversidad de especies de vertebrados, plantas vasculares y artrópodos (SEMARNAT, 2023). Esta gran biodiversidad está relacionada directamente con la gran variedad de hábitats presentes, existiendo así una gran heterogeneidad de suelos y climas que generan diversas condiciones ambientales (Benítez-Badillo *et al.*, 2010). Las zonas costeras del Estado de Veracruz en el Golfo de México se caracterizan por su alta biodiversidad, e incluyen una gran variedad de recursos pesqueros, ocupando el cuarto lugar en la producción pesquera nacional (SEMARNAT, 2023). El litoral Veracruzano posee una riqueza hidrológica debido a su extensión de 745 km, además de contar con 12 desembocaduras de los principales ríos del golfo de México y diversos cuerpos de agua dulce (Romero-Hernández *et al.*, 2014; Reyna-González *et al.*, 2019). Por lo que es fácil entender que dichos ambientes den lugar a una importante actividad pesquera multiespecífica, con sistemas de captura en su mayoría de tipo artesanal (colecta manual, redes de enmalle, chinchorros, atarrayas, trampas y líneas de mano) (INAPESCA, 2017), de tal manera que la pesca representa un sector económico importante para el estado de Veracruz, no solo por la

captura de especies marinas, sino también por la obtención de peces de agua dulce y salobre (Portillo-Peralta *et al.*, 2022). Sin embargo; la zona costera se encuentra altamente contaminada, caso específico es la barra de Chachalacas, Veracruz, en donde desemboca el río Actopan; el cual es afectado por las descargas de desechos agroindustriales, turísticos y de casa habitación, que afectan a los peces nativos, lo cual representa un gran riesgo de seguridad alimentaria y de tipo económico para la población local ya que el río Actopan sirve como medio de sustento para los habitantes aledaños, que realizan captura para consumo propio y para la venta al turismo (Ortiz-Lozano *et al.*, 2006).

Por otra parte, existen numerosos estudios sobre las especies que conforman la pesquería de zonas como Alvarado, Tuxpan y Mandinga entre otros (Reyna-González *et al.*, 2019), sin embargo, no existen registros recientes para la zona de Chachalacas, Veracruz. Por lo que este estudio es una contribución al conocimiento sobre el estado actual de la pesquería en la desembocadura del río Actopan, como una herramienta importante para la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos acuáticos que son utilizados por la gente que habita la zona costera de Veracruz.

Metodología

Los muestreos se realizaron durante los meses de febrero y junio de 2014, marzo y octubre de 2015, febrero y mayo de 2016, abril y octubre de 2017, febrero y mayo 2018, junio 2022 y marzo 2023 en la desembocadura del río Actopan, localizada en la playa de Chachalacas, en el municipio de Úrsulo Galván, Veracruz. Ubicada en la zona centro del estado, aproximadamente a una distancia de la capital del estado de 76 km, en las coordenadas 19° 24' latitud norte y 96° 18' longitud oeste a una altura de 20 metros sobre el nivel del mar (figura 1) (SECTUR, 2023).

La técnica de pesca que se utilizó fue mediante "calado", utilizando una red de pesca con una luz de malla de 10 cm, una altura de 4 metros y una longitud de 250 metros. En cada uno de los muestreos se realizaron 4 lanzamientos de red en las zonas más representativas para la pesca local de la desembocadura del río Actopan, es decir la zona de costa (marina) y zona de desembocadura (agua salobre).

Una vez capturados los organismos, se mantuvieron en contenedores para su posterior identificación en el laboratorio. La clasificación de los or-



Figura 1. Localización de la zona de estudio (fuente Google Earth, 2023).

ganismos se llevó a cabo mediante el uso de claves taxonómicas a partir de sus principales características morfológicas (Angulo *et al.*, 2021).

Posteriormente se utilizó la siguiente fórmula para calcular la abundancia relativa de las especies en el área de captura (Martín-García *et al.*, 2022):

$$AR = NT / TP * 100$$

En donde, AR es la abundancia relativa de las especies (%); NT es el número total de especies en el área; y TP es la suma total de las poblaciones de todas las especies en el área.

Además, para calcular la abundancia relativa, se dividió el número total de organismos de todas las

especies en el área por la suma total de todas las poblaciones de especies en el área, multiplicado por 100.

Mientras que para calcular la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) se aplicó la siguiente fórmula (Quirijns *et al.*, 2008):

$$CPUE = C / E * D$$

Donde, C es la captura en número de organismos; E es el esfuerzo en número de horas de captura por evento de muestreo; y D días de muestreo.

Resultados

En la tabla 1 se pueden observar las especies encontradas en los muestreos, únicamente el jurel blanco (*Carax latus*), el róbalo (*Centropomus undecimalis*), la corvina ocelada (*Sciaenops ocellatus*) y la lisa (*Mugil liza*) han estado presentes a lo largo de todos los eventos de pesca. En donde la lisa se ha mantenido relativamente constante, contrastando con el jurel blanco que ha reducido su presencia en

la zona de una manera considerable. Contrastando con especies que han aumentado su presencia en los últimos años de muestreo como la sardina de escama fina (*Brevoortia guntieri*). En relación con el total de organismo encontrados (tabla 1), se puede observar una clara tendencia a disminuir conforme han pasado los años.

**Tabla 1.** Especies muestreadas.

Especie	Fecha de muestreo											
	feb/14	jun/14	mar/15	oct/15	feb/16	may/16	abr/17	oct/17	feb/18	may/18	jun/22	mar/23
Jurel blanco (<i>Carax latus</i>)	50	104	42	10	31	14	12	9	10	3	7	4
Róbalo (<i>Centropomus undecimalis</i>)	5	12	6	13	22	3	12	6	5	2	8	2
Cuchumite (<i>Centropomus parallelus</i>)	0	3	0	4	0	0	2	6	0	0	0	1
Croca (<i>Leiostomus xanthurus</i>)	1	0	0	2	0	2	5	7	2	1	3	0
Jorobado de penacho (<i>Selene vomer</i>)	13	4	10	14	22	7	0	0	4	9	7	2
Mojarra blanca (<i>Gerres cinereus</i>)	7	11	15	4	7	11	5	5	9	3	0	0
Mojarra plateada (<i>Eucinostomus argenteus</i>)	22	15	12	25	20	13	8	16	7	25	0	5
Mojarra rayada (<i>Eugerres plumieri</i>)	4	16	9	0	3	0	14	12	7	8	5	5
Sardina lacha (<i>Brevoortia patronus</i>)	3	0	1	0	0	2	0	4	3	2	0	0
Sardina de escama fina (<i>Brevoortia guntieri</i>)	11	7	16	12	0	2	0	0	7	11	5	25
Sardinita Coli-roja (<i>Astyanax fasciatus</i>)	1	0	3	1	2	0	0	0	2	1	3	0
Pámpano amarillo (<i>Trachinotus carolinus</i>)	4	10	3	0	12	8	19	3	4	1	0	0
Pámpano (<i>Trachinotus</i> sp)	0	1	0	0	5	2	4	0	0	3	0	0
Ratón (<i>Polydactylus octonemus</i>)	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0
Ronco rayado (<i>Bairdiella ronchus</i>)	1	3	2	0	0	0	1	0	0	4	2	0
Palometa (<i>Peprilus paru</i>)	0	0	1	0	0	1	2	1	0	0	0	0
Pollito (<i>Bairdiella chrysoura</i>)	0	3	0	0	1	3	2	0	0	0	0	0
Corvina ocelada (<i>Sciaenops ocellatus</i>)	4	2	7	8	3	2	5	2	1	5	2	0
Lisa (<i>Mugil liza</i>)	25	12	27	27	13	36	23	26	31	27	34	18
Total	151	203	155	120	143	106	114	98	92	105	76	62

Con respecto a la abundancia relativa de las especies (tabla 2), si consideramos los valores promedio de cada especie a lo largo de los años, la lisa presenta los valores promedio más altos (23.78 %), seguido por el jurel blanco (16.98 %) y la mojarra plateada (*Eucinostomus argenteus*) con un 11.63 %. Contrastando con especies como el ratón (*Polydactylus octonemus*), la palometa (*Peprilus paru*) y el pollito (*Bairdiella chrysoura*) cuya abundancia son las menores con valores cercanos al 1 % (0.26 %, 0.36 % y 1.56 % respectivamente).

En relación a la Captura por unidad de Esfuerzo (CPUE), tanto por especie (tabla 3) como en el promedio general anual (figura 2), se puede observar una clara tendencia a la baja conforme han pasado los años. En donde en los muestreos iniciales (jun/14) se pueden observar valores de 51 org/h, seguidos de una reducción constante conforme han pasado los años, encontrándose valores en los últimos muestreos (mar/23) de 16 org/h.

**Tabla 2.** Abundancia relativa.

Especie	Abundancia relativa												
	feb/14	jun/14	mar/15	oct/15	feb/16	may/16	abr/17	oct/17	feb/18	may/18	jun/22	mar/23	%Prom
Jurel blanco (<i>Carax latus</i>)	33.11	51.23	27.10	8.33	21.68	13.21	10.53	9.18	10.87	2.86	9.21	6.45	16.98
Róbalo (<i>Centropomus undecimalis</i>)	3.31	5.91	3.87	10.83	15.38	2.83	10.53	6.12	5.43	1.90	10.53	3.23	6.66
Cuchumite (<i>Centropomus parallelus</i>)	0.00	1.48	0.00	3.33	0.00	0.00	1.75	6.12	0.00	0.00	0.00	1.61	1.19
Croca (<i>Leiostomus xanthurus</i>)	0.66	0.00	0.00	1.67	0.00	1.89	4.39	7.14	2.17	0.95	3.95	0.00	1.90
Jorobado de penacho (<i>Selene vomer</i>)	8.61	1.97	6.45	11.67	15.38	6.60	0.00	0.00	4.35	8.57	9.21	3.23	6.34
Mojarra blanca (<i>Gerres cinereus</i>)	4.64	5.42	9.68	3.33	4.90	10.38	4.39	5.10	9.78	2.86	0.00	0.00	5.04
Mojarra plateada (<i>Eucinostomus argenteus</i>)	14.57	7.39	7.74	20.83	13.99	12.26	7.02	16.33	7.61	23.81	0.00	8.06	11.63
Mojarra rayada (<i>Eugerres plumieri</i>)	2.65	7.88	5.81	0.00	2.10	0.00	12.28	12.24	7.61	7.62	6.58	8.06	6.07
Sardina lacha (<i>Brevoortia patronus</i>)	1.99	0.00	0.65	0.00	0.00	1.89	0.00	4.08	3.26	1.90	0.00	0.00	1.15
Sardina de escama fina (<i>Brevoortia guntieri</i>)	7.28	3.45	10.32	10.00	0.00	1.89	0.00	0.00	7.61	10.48	6.58	40.32	8.16
Sardinita Coli-roja (<i>Astyanax fasciatus</i>)	0.66	0.00	1.94	0.83	1.40	0.00	0.00	0.00	2.17	0.95	3.95	0.00	0.99
Pámpano amarillo (<i>Trachinotus carolinus</i>)	2.65	4.93	1.94	0.00	8.39	7.55	16.67	3.06	4.35	0.95	0.00	0.00	4.21
Pámpano (<i>Trachinotus</i> sp)	0.00	0.49	0.00	0.00	3.50	1.89	3.51	0.00	0.00	2.86	0.00	0.00	1.02
Ratón (<i>Polydactylus octonemus</i>)	0.00	0.00	0.65	0.00	1.40	0.00	0.00	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26
Ronco rayado (<i>Bairdiella ronchus</i>)	0.66	1.48	1.29	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00	0.00	3.81	2.63	0.00	0.90
Palometa (<i>Peprilus paru</i>)	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.94	1.75	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36
Pollito (<i>Bairdiella chrysoura</i>)	0.00	1.48	0.00	0.00	0.70	2.83	1.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56
Corvina ocelada (<i>Sciaenops ocellatus</i>)	2.65	0.99	4.52	6.67	2.10	1.89	4.39	2.04	1.09	4.76	2.63	0.00	2.81
Lisa (<i>Mugil liza</i>)	16.56	5.91	17.42	22.50	9.09	33.96	20.18	26.53	33.70	25.71	44.74	29.03	23.78

**Tabla 3.** Capturas por unidad de esfuerzo – CPUEs.

Especie	CPUE											
	feb/14	jun/14	mar/15	oct/15	feb/16	may/16	abr/17	oct/17	feb/18	may/18	jun/22	mar/23
Jurel blanco (<i>Carax latus</i>)	13	26	11	3	8	4	3	2	3	1	2	1
Róbalo (<i>Centropomus undecimalis</i>)	1	3	2	3	6	1	3	2	1	1	2	1
Cuchumite (<i>Centropomus parallelus</i>)	0	1	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0
Croca (<i>Leiostomus xanthurus</i>)	0	0	0	1	0	1	1	2	1	0	1	0
Jorobado de penacho (<i>Selene vomer</i>)	3	1	3	4	6	2	0	0	1	2	2	1
Mojarra blanca (<i>Gerres cinereus</i>)	2	3	4	1	2	3	1	1	2	1	0	0
Mojarra plateada (<i>Eucinostomus argenteus</i>)	6	4	3	6	5	3	2	4	2	6	0	1
Mojarra rayada (<i>Eugerres plumieri</i>)	1	4	2	0	1	0	4	3	2	2	1	1
Sardina lacha (<i>Brevoortia patronus</i>)	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
Sardina de escama fina (<i>Brevoortia guntieri</i>)	3	2	4	3	0	1	0	0	2	3	1	6
Sardinita Coli-roja (<i>Astyanax fasciatus</i>)	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
Pámpano amarillo (<i>Trachinotus carolinus</i>)	1	3	1	0	3	2	5	1	1	0	0	0
Pámpano (<i>Trachinotus</i> sp)	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
Ratón (<i>Polydactylus octonemus</i>)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ronco rayado (<i>Bairdiella ronchus</i>)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Palometa (<i>Peprilus paru</i>)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pollito (<i>Bairdiella chrysoura</i>)	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Corvina ocelada (<i>Sciaenops ocellatus</i>)	1	1	2	2	1	1	1	1	0	1	1	0
Lisa (<i>Mugil liza</i>)	6	3	7	7	3	9	6	7	8	7	9	5

Discussion

La pesca en el estado de Veracruz, es una de las actividades económicas más distintivas y tradicionales de la zona costera (Aldana-Aranda *et al.*, 2013). La actividad pesquera, además de representar una fuente importante de ingresos para muchas familias, también abona a la seguridad alimentaria de muchas regiones de nuestro país. Sin embargo, los ecosistemas dulceacuícolas y estuarinos de la zona costera, son los ecosistemas más impactados al ser los primeros en recibir los efectos de la influencia humana, interfiriendo en los ciclos reproductivos o de desove (SIAP, 2018), provocando que sean los más amenazados en cuanto a su ictiofauna (Gán-

dara *et al.*, 2012). Lo anterior se ve reflejado en los resultados de este estudio donde se pudo establecer que la pesca en el río Actopan, Chachalacas, Veracruz durante el periodo de estudio, ha sido sustentada por 19 especies de peces, donde las más representativas por su frecuencia de captura son el jurel blanco (*C. latus*), róbalo (*C. undecimalis*), la mojarra plateada (*E. argenteus*), la corvina ocelada (*S. ocellatus*) y la lisa (*M. liza*). Cabe mencionar que, si bien son escasos los estudios de la ictiofauna estuarina para el área de estudio, peces como el jorobado de penacho (*Selene vomer*) y la mojarra rayada (*Eugerres plumieri*) ya habían sido reportados

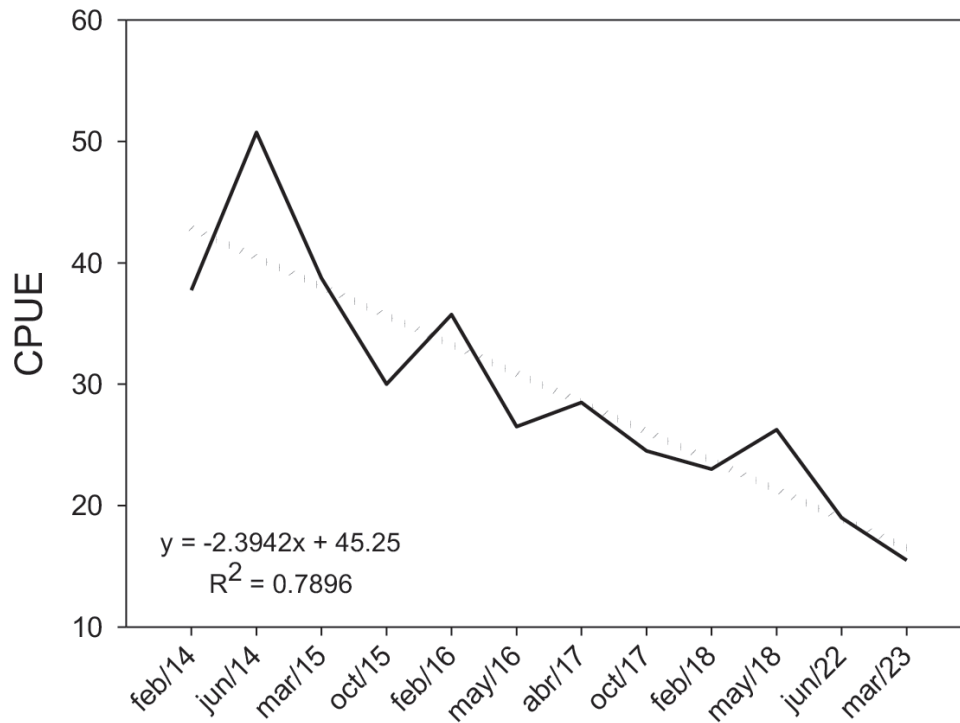


Figura 2. Captura por unidad de esfuerzo.

como parte de la pesquería estuarina de Veracruz. Sin embargo, no se han podido encontrar ejemplares previamente reportados como el bagre de boca chica (*Ariopsis felix*), el sargo chopo (*Archosargus probatocephalus*) (Juárez-Eusebio et al, 2006; López y Ramírez, 2020).

Las variaciones observadas en cuanto el número de organismos capturados por especie a lo largo de los años de estudio, puede deberse a que las comunidades biológicas de peces varían temporal y espacialmente como resultado de las diferencias en la estructura del hábitat, el tamaño o elevación del río y la disponibilidad de recursos, tal como lo señalan Ayala-Pérez et al. (2012). Sin embargo, estos patrones se ven alterados o destruidos por la influencia humana, con repercusiones negativas en la biodiversidad nativa. La Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural y Pesca (SEDARPA) del estado, en el 2023 emitió un reporte donde confirma que el río Actopan se encuentra contaminado con sosa cáustica y vinaza, como derivados de la producción

de la caña de azúcar que son vertidos al cuerpo natural, lo que hace que en distintos periodos del año sea tan elevada la contaminación que propicia mortandad masiva de los peces como lo han reportado los pescadores (Gómez, 2023), lo anterior reafirma los datos obtenidos en este estudio con relación al número de individuos colectados por especie, en donde se puede observar una clara disminución en los últimos años, como es el caso del jurel blanco que en junio de 2014 se colectaron 104 mientras que para marzo del 2023 únicamente se colectaron cuatro ejemplares.

Los datos de captura y esfuerzo de las pesquerías comerciales pueden ser una importante fuente de información sobre las tendencias en la biomasa de las poblaciones silvestres. Se utilizan series temporales de tasa de CPUE, para calibrar las evaluaciones de poblaciones que respaldan la ordenación basada en la ciencia (Biseau, 1998; Maunder y Punt, 2004). Además, los datos de CPUE contribuyen a un terreno común en las discusiones entre pesca-



dores, administradores de pesquerías y científicos pesqueros sobre el estado de la población (Quirijns, *et al.*, 2008). Por lo tanto, a partir de los datos obtenidos por CPUE tanto por especie como en el promedio general anual, se puede observar una clara disminución en los últimos años. En donde en los muestreos iniciales (jun/14) se pueden observar valores de hasta 51 org/h mientras que para los últimos muestreos (mar/23) una CPUE de tan solo 16 org/h. Por lo que, a partir de los datos obtenidos se puede observar una clara sobre explotación al recurso pesquero de la zona. Lo que además se refleja en que la actividad pesquera es poco redituable económicamente, y es escasa como fuente de ali-

mentación para las propias familias de pescadores.

Por lo tanto, a partir de los resultados obtenidos en el presente estudios, se puede concluir que se necesitan medidas urgentes para poder tener un manejo sustentable del recurso pesquero en la zona de Chachalacas. En consecuencia, se tienen varios retos que atender como el lograr recuperar las pesquerías sobreexplotadas, limitar la contaminación de los cuerpos naturales asociados a la costa, mejorar la calidad de vida de los pescadores, apoyo de la comunidad científica para el estudio de zonas poco exploradas, todo con el fin de lograr una pesca sustentable como lo señalan Lluch-Cota *et al.* (2006).

Referencias

- Aldana-Aranda, D., Enríquez-Díaz, M., Elías, V. (2013). Manejo de los recursos pesqueros de la cuenca del Golfo de México y del mar Caribe. Universidad Veracruzana, México
- Angulo, A., Ramírez-Coghi, A., López, M. (2021). Claves para la identificación de los peces de las aguas continentales e insulares de Costa Rica. Parte I: Familias. *UNED Research Journal*, 13: e3145. <http://doi.org/10.22458/urj.v13i1.3145>
- Ayala-Pérez, L.A., Terán-González, G.J., Flores-Hernández, D., Ramos-Miranda, J., Sosa-López, A. (2012). Variabilidad espacial y temporal de la abundancia y diversidad de la comunidad de peces en la costa de Campeche, México. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 40(1): 63-78. DOI: 10.3856/vol40-issue1-fulltext-7
- Biseau, A. (1998). Definition of a directed fishing effort in a mixed-species trawl fishery, and its impact on stock assessments. *Aquat. Living Resour.* 11: 119-136.
- Benítez-Badillo, G., Hernández-Huerta, A., Equihua-Zamora, M., Pulido-Salas, M.T.P., Ibáñez-Bernal, S., Miranda-Martín, L. (2010). Biodiversidad. In Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz. Vol. 1. Patrimonio Natural, G. Benítez-Badillo y C. Welsh-Rodríguez (coords.). Gobierno del Estado de Veracruz, Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana, Universidad Veracruzana México, D. F. p. 171-202.
- Gándara, C.G., de la Cruz, F.V., Pérez, J.D.J.S., Barradas, C.D. (2012). Lista de los peces de Tuxpan, Veracruz, México. *Revista Científica UDO Agrícola*, 12(3): 675-689.
- Gómez, E. (2023, junio 6). Mortandad de peces en río de Veracruz. La Jornada. <https://www.jornada.com.mx/notas/2023/06/06/politica/mortandad-de-peces-en-rio-de-veracruz/>
- Instituto Nacional de Pesca, INAPESCA. La Pesca Ribereña de Escama Marina en el Litoral Veracruzano (2017). <https://www.gob.mx/inapesca/es/articulos/la-pesca-ribereña-de-escama-marina-en-el-litoral-veracruzano?idiom=es>
- Juárez-Eusebio, A., Rojas-Galaviz, J.L., Mora-Pérez, C., Mora-Pérez, C., Zárate Lomelí, D., 2006. Los Peces. Entornos veracruzanos: la costa de La Mancha. Instituto de Ecología, AC Xalapa, México, 327-340.
- López, R.C., Ramírez, A.R. (2020). Composición de la comunidad de peces en el estuario ciego laguna El Llano, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 91(1): 13.
- Lluch-Cota, D.B., Hernández Vázquez, S., Balart Páez, E.F., Beltrán Morales, L.F., Del Monte Luna, P., González Becerril, A., Lluch Cota, S.E., Navarrete del Proó, A.F., Ponce Díaz, G., Salinas Zavala, C.A., López Martínez J., Ortega García S. (2006). Desarrollo sustentable de la pesca en México: Orientaciones estratégicas, México, Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste/Senado de la República
- Martin-García, S., Rodríguez-Recio, M., Peragón, I., Bueno, I., Virgós, E. (2022). Comparing relative abundance models from different indices, a study case on the red fox. *Ecological Indicators*, 137: 108778.
- Maunder, M.N., Punt, A.E. (2004). Standardizing catch and effort data: a review of recent approaches. *Fish. Res.*, 70: 141-159.
- Ortiz-Lozano, L Arceo-Briseño A. Ganados-Barba, D., Salas-Monreal, I., Jiménez-Badillo, M.L. (2010). Zona Costera. Universidad Autónoma de Veracruz. 1-26pp.
- Portillo-Peralta, J.I., Marín-Muñiz, J.L., Celis-Pérez, M.C., Zamora-Castro, S.A. (2022). Diagnóstico sobre el funcionamiento y la apropiación social de humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales en



Becerril-Cortés et al.

- pastorías, Actopan, Veracruz, México *Journal of Basic Sciences*, 8 (23): 162-169.
- Quirijns, F.J., Poos, J., Rijnsdorp, A.D. (2008). Standardizing commercial CPUE data in monitoring stock dynamics: accounting for targeting behaviour in mixed fisheries. *Fisheries Research*, 89(1): 1-8.
- Reyna-González, P.C., Romero-Hernández, E., Lorenzo-Rosas, J.A. (2019). Comportamiento espacial de la pesca artesanal en el litoral de Veracruz, México. *Revista de biología marina y oceanografía*, 54(2): 180-193. Epub 19 de agosto de 2019. <https://dx.doi.org/10.22370/rbmo.2019.54.2.1889>
- Romero-Hernández, E., Díaz-Álvarez, A., Álvarez-López, B., Brahms, C., Pantoja-Yépez, G., Estrada, P., Becerril-Eslava, Y. (2014). Descripción actual de la pesca ribereña en el Estado de Veracruz. VII Foro Científico de Pesca Ribereña. SAGARPA, 151-152.
- Secretaría de Turismo de México, SECTUR. (2023). Úrsulo Galván. Veracruz. <https://veracruz.mx/destino.php?Municipio=191>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. (2023). Biodiversidad. Compendio Estadísticas Ambientales 2008. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_resumen14_04_biodiversidad/4_1.html
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP. (2018). La freza: ¿Conoces su significado? gob.mx. <https://www.gob.mx/siap/articulos/la-freza-conoces-su-significado?idiom=es>