

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR

ÁREA DE CONOCIMIENTOS DE CIENCIAS DEL MAR Y DE LA TIERRA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS

TESIS

“VARIABILIDAD ESTACIONAL E IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA PESCA DEPORTIVA: LOCALIDADES ALEDAÑAS A ISLA CERRALVO”

QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA MARINA

PRESENTA:

ALMA DE JESÚS GUADALUPE OLIVETO ANDRADE

DIRECTOR:

DR. LUIS CÉSAR ALMENDAREZ HERNÁNDEZ

LA PAZ, B.C.S., ABRIL DE 2018

Fecha: 21 de Marzo del 2018

DR. ENRIQUE ALEJANDRO GÓMEZ GALLARDO UNZUETA,
JEFE DEL DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS,
PRESENTE.

Los abajo firmantes, Miembros de la Comisión Revisora del **TRABAJO DE TESIS TERMINADO** titulado: **"VARIABILIDAD ESTACIONAL E IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA PESCA DEPORTIVA: LOCALIDADES ALEDAÑAS A ISLA CERRALVO";** que presenta el (la) pasante de la Carrera de Biólogo Marino C. ALMA DE JESÚS GUADALUPE OLIVETO ANDRADE, comunicamos a usted, que otorgamos nuestro **voto aprobatorio** y consideramos que dicho trabajo está listo para su defensa a fin de obtener el título de Biólogo Marino.

Nombre Completo	Firma	
Héctor Reyes Bonilla	Héctor Reyes Bonilla	PRESIDENTE
CHRISTIAN SALVADEO		SECRETARIO
Luis César Almendarez H.		VOCAL
Luis César Almendarez H.		DIRECTOR DE TESIS

C.c.p. Dirección de Servicios Escolares.
C.c.p. Interesado
C.c.p. Archivo

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR
RECIBIDO
21 MAR 2018
CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS
FIRMA _____ HORA 10:21

AGRADECIMIENTOS

Dedico esta tesis a todos quienes me apoyaron de alguna manera a perseguir mi sueño, especialmente a mis padres Natalia Andrade Tirado y Vicenzo Oliveto Buranello, y a mi hermano Tadeo Antonio de Jesús Oliveto Andrade, quienes siempre me impulsaron con su amor y acciones a seguir adelante con mi sueño.

A la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) por haber sido mi casa por largos años, y principalmente a todos mis maestros por todos su conocimientos, consejos y esfuerzos a lo largo de estos años.

A mi comité, Dr. Luis César Almendarez Hernández, Dr. Cristian Javier Salvadeo, Dr. Héctor Reyes Bonilla, Dr. Carlos Alberto Salomón Aguilar y Dr. José Alberto Zepeda Domínguez por sus consejos y acertados comentarios para que este trabajo de investigación fuese mejorado.

Al Dr, Dr. Carlos Rangel Dávalos y la Dra. Liliana Hernández Olalde por su completo apoyo durante mi estadía en la Universidad Austral de Chile.

Al departamento de Ciencias en Bioeconomía Pesquera y Acuícola del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), y a todas las personas que me ayudaron en los muestreos.

A mis amigos, compañeros y colegas, Kim, Ariel, Andrea, Sam, Sara, Sharin, May, Many, Zoe, Fer, Panda, por todos los buenos y malos momentos que vivimos durante esta interesante travesía.

Si omití a alguien, perdón.

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS ..... **III**

LISTA DE TABLAS ..... **V**

RESUMEN ..... **VI**

INTRODUCCIÓN **1**

ANTECEDENTES **3**

Pesca deportiva 3

Isla Cerralvo 4

Principales especies de pesca deportiva capturadas en Isla Cerralvo 5

Marlín Rayado (Kajukia audax) 6

Dorado (*Coryphaena hippurus*) 7

Wahoo (*Acanthocybium solandri*) 8

Pez gallo (*Nematistius pectoralis*) 10

Atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) 11

Jurel (*Seriola lalandi*) 12

JUSTIFICACIÓN **13**

OBJETIVO GENERAL **14**

OBJETIVOS PARTICULARES 14

ÁREA DE ESTUDIO **15**

METODOLOGÍA **20**

Caracterización del ambiente 20

Estacionalidad de las especies 20

Caracterización del pescador deportivo-recreativo 21

RESULTADOS **23**

Caracterización del ambiente 23
Estacionalidad de las especies 25
Caracterización del pescador deportivo-recreativo 29
DISCUSIÓN 43
Caracterización del ambiente 43
Estacionalidad de las especies 44
Caracterización del pescador deportivo-recreativo 47
CONCLUSIONES 52
BIBLIOGRAFÍA 53
ANEXOS 67
Anexo 1. Formato de la encuesta sobre la estacionalidad de las especies. 67
Anexo 2. Formato de la encuesta socioeconómica de pesca deportiva. 68

LISTA DE FIGURAS

Imagen de Marlín Rayado (*Kajukia audax*)……6

Imagen de Dorado (*Coryphaena hippurus*)……7

Imagen de Wahoo (*Acanthocybium solandri*)……9

Imagen de Pez gallo (*Nematistius pectoralis*)……10

Imagen de Atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*)……11

Imagen de Jurel (*Seriola lalandi*)……12

Figura 1. Mapa del área de estudio; a) ubicación geográfica del Golfo de California; b) área de Isla Cerralvo, los puntos negros señalan las comunidades aledañas a Isla Cerralvo. ……..17

Figura 2. A) Infraestructura portuaria de Ensenada de Muertos; B) vista general del área de estudio y C) embarcaciones utilizadas para la pesca deportiva-recreativa. ……19

Figura 3. Año tipo del área de estudio para TSM. ……23

Figura 4. Año tipo del área de estudio para Clorofila Superficial. ……24

Figura 5. Dispersión de puntos entre la presencia mensual de las cuatro especies con respecto al promedio mensual de la temperatura superficial del mar. …28

Figura 6. Dispersión de puntos entre la presencia mensual de las cuatro especies con respecto al promedio mensual de la Clorofila a……29

Figura 7. Procedencia del turismo a Isla Cerralvo (n=417). ……30

Figura 8. Características generales del pescador deportivo (A n=417, B n=412, C y D n=416). ……31

Figura 9. Motivación de la visita a Isla Cerralvo (n=408). ……32

Figura 10. Preferencias en especies de pesca deportiva-recreativa para Isla Cerralvo (n=402). ……..……33

Figura 11. Número de pescadores deportivos encuestados vs el número de organismos capturados (n=417). ……..…34

Figura 12. Porcentaje de pescadores deportivos que capturaron vs los que no lo hicieron……..…35

Figura 13. Destinos de pesca deportiva sustitutos a Isla Cerralvo (n=417)……..38

Figura 14. Tipo de licencias de pesca deportiva aduridas por parte de los pescadores (n=350). ……39

Figura 15. Opinión respecto a la pesca deportiva por parte de los pescadores deportivos (n=341). ……40

Figura 16. Disposición a pagar por la licencia de pesca deportiva (n=417). ……41

LISTA DE TABLAS

Tabla I. Estacionalidad de ocurrencia de especies reservadas a la pesca deportiva en Isla Cerralvo; colores: baja abundancia (gris claro), abundancia regular (gris cenizo), abundancia alta (gris oscuro), utilizando los promedios……..……..……..……...……..26

Tabla II. Estacionalidad de ocurrencia de especies reservadas a la pesca deportiva en Isla Cerralvo; colores: baja abundancia (gris claro), abundancia regular (gris cenizo), abundancia alta (gris oscuro), utilizando la moda. ……27

Tabla III. Valores de correlación obtenidos mediante la prueba Sperman (p <0.01)……...27

Tabla IV. Número de organismos capturados y liberados durante el periodo de estudio en las inmediaciones de Isla Cerralvo. ……35

Tabla V. Número de pescadores que capturaron y practicaron el catch & realese por nacionalidad……36

Tabla VI. Costo de viaje e ingreso anual por nacionalidad…….……37

Tabla VII. Ingreso, edad y nivel de escolaridad……..……37

Tabla VIII. Disposición a pagar en dólares (USD$) dependiendo de la habilidad en la pesca deportiva. ……42

RESUMEN

La pesca deportiva-recreativa es una actividad de gran importancia económica a nivel nacional, estatal y municipal, debido a la importante derrama económica que se ve reflejada en diferentes sectores; y se encuentra regulada por la NOM-017-PESC-1994. Isla Cerralvo pertenece al municipio de La Paz, y en sus alrededores se práctica esta actividad a lo largo de todo el año, sin embargo, no se han realizado trabajos que la aborden o a las especies reservadas para la pesca deportiva. La región de Isla Cerralvo muestra dos temporadas bien definidas, una templada (diciembre a abril) y eutrófica, y una cálida (mayo a noviembre) y oligotrófica, con un pequeño pico de productividad de menor escala en junio. En el área se capturan principalmente seis especies, marlín rayado, dorado, wahoo, pez gallo, atún aleta amarilla y jurel. Todas estas especies a excepción del jurel presentan una relación significativa con la temperatura superficial del mar, mientras que el jurel la tiene con la Cloa. Los meses de verano y otoño representan los óptimos para la captura de las especies con afinidades tropicales y subtropicales, como lo son el marlín, dorado, gallo, wahoo y atún; mientras que invierno y primavera lo son para el jurel que se distribuye en aguas más frías. El perfil del pescador deportivo en Isla Cerralvo es de nacionalidad estadounidense, con una edad superior a los 40 años, un nivel de escolaridad de licenciatura, con empleos de altos ingresos anuales y una habilidad intermedia en la pesca. El costo de viaje promedio para todos los visitantes a Isla Cerralvo es de USD$1,940, aunque este varía significativamente entre los estadounidenses (USD$2,890) y los mexicanos (USD$297). La alta tasa de captura (75%) en el área lo convierte en un buen destino de pesca, además la temporalidad de las especies permite al usuario planificar su viaje con el objetivo de maximizar sus oportunidades de captura de la especies de su preferencia.

PALABRAS CLAVE: variables oceanográficas, temporalidad, captura y pescador deportivo y costo de viaje.

INTRODUCCIÓN

La pesca deportiva es una actividad de gran importancia económica para el estado de Baja California Sur (BCS), la cual resulta atractiva gracias a la gran diversidad de peces pelágicos mayores presentes en la zona, entre los cuales destacan los picudos como el marlín azul (*Makaira nigricas,* Lacepède, 1802), negro (*Istiompax indica,* Cuvier, 1832), blanco (*Kajikia albicans,* Poey, 1860) y rayado (*K. audax,* Philippi, 1887), pez vela (*Istiophorus platypterus,* Shaw, 1792) y pez espada (*Xiphias gladius,* Linnaeus, 1758), y así como algunos peces pequeños como el dorado (*Coryphaena hippurus,* Linnaeus, 1758), gallo (*Nematistius pectoralis,* Gill, 1862), y wahoo (*Acanthocybium solandri,* Cuvier, 1832) (Gómez-Cabrera, 2012; Gómez & Ivanova, 2013; Ortega-García, 2010).

La pesca deportiva se define como aquella que se práctica con fines de esparcimiento o recreación con las artes de pesca previamente autorizadas por la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (LGPAS) (Art. 4to fracción XXIX), reglamentos y normas oficiales vigentes (DOF, 2007). Es una actividad que provoca exaltación y entusiasmo en los pescadores deportivos y genera una importante derrama económica en BCS, la cual influye de manera significativa en los sectores turístico, pesquero y de servicios debido a los insumos provenientes de estos, siendo por esto una pieza clave para el desarrollo, además de que el 56% de la actividad registrada de pesca deportiva a nivel nacional se registra en BCS (Díaz-Martínez, 2009; Gómez & Ivanova, 2013; Ibáñez, 2011). En BCS; los municipios de La Paz, Loreto y Los Cabos es donde se celebran torneos internacionales de pesca deportiva capturando principalmente marlín y dorado (CONAPESCA, 2012).

En cuanto a la regulación, la pesca deportiva en México se rige por la NOM-017-PESC-1994, la cual especifica el equipo, especies reservadas, tamaño, y número de organismos que se pueden capturar por jornada y por licencia de pesca (DOF, 2012). En México la pesca deportiva se puede practicar dentro de una franja de 50 millas náuticas a partir de la línea de costa (DOF, 2012).

Debido a las características de esta actividad, la Carta Nacional Pesquera reconoce que la pesca deportiva-recreativa es una actividad sustentable al estar dirigida principalmente a especies reservadas para ella (DOF, 2012). También se encuentra la opción de capturar y liberar a los organismos, ("catch and release" en inglés), dentro del cual el índice de sobrevivencia de los organismos una vez liberados es de 86% aproximadamente (Musyl *et al*., 2014); sin embargo, esta es una opción voluntaria y no impuesta por la ley (Gómez & Ivanova; 2013). No obstante, la Carta Nacional Pesquera menciona que actualmente se libera el 75% de la captura de pesca deportiva (DOF, 2012).

Se ha demostrado que los cambios en la temperatura superficial de mar (TSM) influyen de manera significativa en la migración estacional de estas especies a tal grado que es posible utilizar la TSM para predecir los patrones de movimiento a escala global (Boyce *et al*., 2008), principalmente relacionados a aspectos reproductivos, como es el caso del marlín azul en el centro y norte del océano Pacífico (Shimose *et* al., 2012) o el atún aleta amarilla en la península de Baja California (Schaefer *et al.,* 2007). Aunque también pueden estar relacionados a aspectos de dieta (Salvadeo *et al*., 2009), como es el caso de las especies reservadas a la pesca deportiva, en donde se sabe que la temperatura es la variable que mayor influye en sus patrones migratorios.

Por otro lado, la lista roja de especies en peligro de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés), el marlín blanco se encuentra bajo el estatus de vulnerable, mientras que el rayado lo hace como casi amenazado. En el caso del marlín negro no existe información suficiente para determinar su estatus. El dorado, el pez espada y pez vela presentan una preocupación menor.

Dada la importancia de la pesca deportiva en diferentes sectores y en BCS, este trabajo busca en primer caracterizar el ambiente a partir de la temperatura superficial del mar (TSM) y la clorofila a (Cloa), identificar la temporalidad e las seis especies más capturadas en Isla Cerralvo y por último describir el perfil del usuario del pescador deportivo en la zona.

ANTECEDENTES

Pesca deportiva

Se han realizado diversos estudios acerca de la derrama económica de la pesca deportiva, se estima que a nivel nacional supera los $2,000 millones de dólares americanos (USD$) (SAGARPA, 2009), siendo practicada principalmente por personas de origen nacional con ingresos medios a altos (Ibáñez, 2011), mientras a nivel estatal la derrama económica es de USD$79 millones de dólares (CONAPESCA, 2006).

El primer estudio socioeconómico de la pesca deportiva en BCS, se realizó en la zona de Buena Vista y Los Cabos, encontrando que la mayoría de los pescadores fueron hombres entre 36-54 años, con una escolaridad universitaria en promedio, y que destinaron en el viaje de pesca alrededor de USD$1,918, manifestando preferencias de capturas por marlín, atún y dorado (Ditton *et al*., 1996).

En el municipio de Los Cabos es donde se practica principalmente la pesca deportiva en la entidad, existen diversos estudios que han cuantificado la derrama económica en este sitio, registrando valores desde USD$79 millones de dólares en el 2006 hasta los USD$72 millones en el 2011 por parte de CONAPESCA, existen además otros estudios que han registrado una derrama económica por encima de los USD$80 millones de dólares, además genera aproximadamente 24,426 empleos directos e indirectos (Aguilar-Serrano, 2015; Gómez, 2012; Gómez & Ivanova, 2013; The Billfish Foundation, 2008).

Hernández-Trejo *et al*. (2012) estimaron los beneficios económicos de la pesca deportiva también para la región de Los Cabos, considerando las probabilidades de captura y la abundancia relativa de las especies reservadas a este deporte, encontrando que los beneficios varían entre USD$2.10 y 6.65 millones de dólares.

En general se ha observado que la pesca deportiva contribuye al 24.1% en la economía de Los Cabos, en donde por cada dólar que gasta el pescador deportivo se generan USD$1.78 en actividad económica en el municipio, y por cada pescador se

genera también $721.99 pesos mexicanos en impuestos locales federales. (The Billfish Foundation, 2008).

En el caso del municipio de La Paz, las personas que practican la pesca deportiva son en su mayoría nacionales (80%) y una minoría internacionales (20%); lo cual difiere de sitios como Cabo San Lucas, Loreto y Buenavista-Los Barriles, en donde predomina el turismo extranjero; además, la derrama económica no es significativa, ya que la principal actividad se registra durante los torneos de pesca deportiva, y los ingresos de las inscripciones se destinan en su mayoría a la premiación y a los salarios del comité organizador (Torres-Ceseña, 2006).

En Isla Cerralvo la pesca deportiva se realiza de mayo a noviembre, en donde se captura principalmente atún aleta amarilla, pez fuerte, wahoo, marlines azul, rayado, y negro, jurel, cabrilla, pargo, pez gallo, dorado y pez vela, y la actividad se realiza alrededor de toda la isla, haciendo viajes diarios en donde el turismo es principalmente extranjero, Estados Unidos (64.5%), Europa (19%), Japón (14%) y una minoría nacional (2.5%) (Hernández-Ramírez, 2004).

Isla Cerralvo

Isla Cerralvo posee una gran diversidad de especies de peces, hasta el año de 1996 (último listado taxonómico) se habían registrado 174 especies provenientes de las Provincias Panámica (77spp), Mexicana (14spp), Californiana (12spp), Oriental (52spp), Indo-Pacífica (14spp) y 5 endémicas del Golfo de California (Galván-Magaña *et al.,* 1996) entre las que se encuentran el dorado, el huachinango (*Lutjanus peru*), pargo amarillo (*Lutjanus argentiventri*), pargo mulato (*Hoplopagrus guentherii*), cabrilla sardinera (*Mycteroperca rosacea*), estacuda (*Mycteroperca xenarcha*) y el cochito (*Balistes polylepis*) (Ramírez & Rodríguez, 1990).

La mayor parte de los trabajos en Isla Cerralvo están dirigidos al estudio de la ictiofauna del arrecife rocoso, en donde se han registrado 86 especies de peces arrecifales, sin embargo, se han identificado dos temporadas en la región, una

templada y una cálida, las cuales afectan las abundancias globales, patrones de reclutamiento y estructura de tallas de los peces presentes en el arrecife (Jiménez-Gutiérrez, 1999; Trujillo-Millán, 2003; Cálapiz-Segura, 2004).

El último trabajo realizado en Isla Cerralvo data del 2004, y se refiere al diagnóstico ambiental del área, en el cual se describe que el área terrestre se encuentra en buen estado de conservación, además se menciona que las comunidades del Sargento, La Ventana y Agua Amarga son las de mayor interacción tienen con la isla (Hernández-Ramírez, 2004).

Principales especies de pesca deportiva capturadas en Isla Cerralvo

Las especies reservadas a la pesca deportiva son todos los miembros del Suborden Xiphioidei, que incluye marlines, pez vela y pez espada), junto con el dorado, pez gallo, wahoo (DOF, 2012).

Las especies de pico son pelágicos mayores, comúnmente conocidos bajo el nombre de picudos debido a la prolongación del pre-maxilar junto con los huesos nasales que dan la forma de un rostro alargado (Nakamura, 1985). Estos son altamente migratorios, habitan en la zona epipelágica, presentando una distribución circumglobal en regiones tropicales y subtropicales del mundo desde los 48°latitud norte hasta los 48° latitud sur, por lo que los cambios en la temperatura del agua influyen en la presencia-ausencia de estos organismos (Gómez-Cabrera, 2012). Las especies de picudos se dividen en dos Familias, Xiphiidae, que incluye exclusivamente al pez espada, e Istiophoridae, la cual abarca 11 especies, entre las que se encuentran marlines y peces vela (Sosa-Nishizaki, 1998).

La disponibilidad (presencia/ausencia) de las especies depende de procesos de crecimiento, reproducción, alimentación, mortalidad y migración de cada una de ellas, y estos a su vez lo hacen por condiciones ambientales que determinan su desarrollo, como son variaciones de temperatura, corrientes oceánicas y eventos del Niño y La Niña (Romero-Vargas, 2013).

A continuación se describirán brevemente las principales especies que más se capturan por los pescadores en Isla Cerralvo:

Marlín Rayado (Kajukia audax)

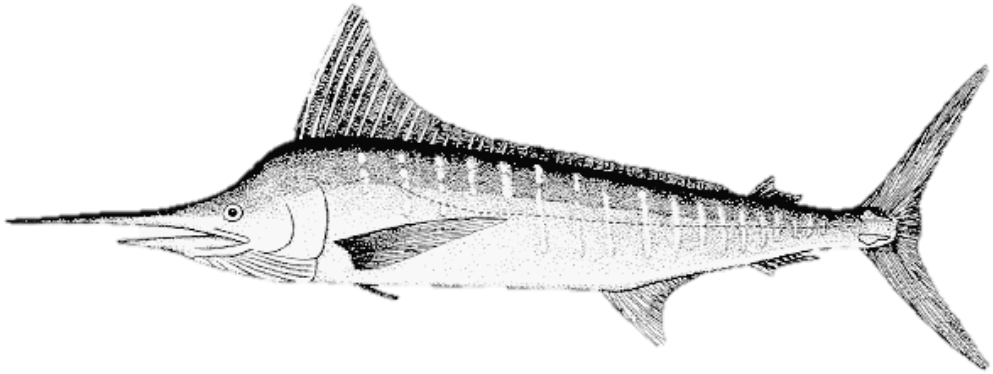


Imagen tomada de Nakamura (1985).

El marlín rayado es el organismo de mayor importancia dentro de las especies de pico, esto a causa de su abundancia dentro del Océano Pacífico. A pesar de no ser la especie más grande entre los marlines, es sumamente apreciada por lo pescadores deportivos, además de presentar la mayor cantidad de capturas registradas en comparación a las otras especies de marlines (DOF, 2012; Torres-Ceseña, 2006).

Esta se distribuye en todo el mundo, y en el océano Pacífico, su distribución va desde el sur de California hasta Chile, siendo el sur de la Península de Baja California la zona núcleo de esta especie (Bromhead *et al*., 2004). En BCS se encuentra presente todo el año, teniendo las mayores concentraciones al sur del Golfo de California y estas se registran entre los 22-25°C (diciembre a junio), de julio a octubre el organismo migra hacia la boca del golfo con fines reproductivos (Aguilar-Serrano, 2015). Su distribución se caracteriza por presentar variaciones sensibles de densidad y distribución diferencial de tallas (DOF, 2004).

Es un depredador generalista, aunque se alimenta principalmente de sardinas, macarelas y calamar gigante, las cuales representan el 27% 28% y el 7.7% del índice de importancia relativa de su dieta (Abitia-Cárdenas, 1992; Abitia-Cárdenas *et al.,* 2002).

El marlín rayado presente al sur del Golfo de California se encuentra en estadío juvenil, y en esta área se alimenta para posteriormente migrar hasta las islas de Revillagigedo en donde se reproducen (Abitia-Cárdenas *et al*., 2001), aunque todo el Pacífico Tropical Mexicano es área de reproducción de esta especie, la cual abarca desde BCS, hasta las islas de Revillagigedo (González-Armas *et al.,* 1999).

Dorado (*Coryphaena hippurus*)

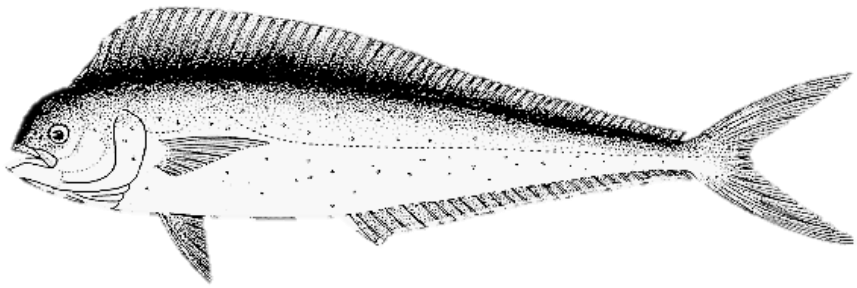


Imagen tomada de Nakamura (1985).

El dorado se distribuye en aguas tropicales y subtropicales del mundo, siendo limitada por la isoterma de 20°C (Oro, 1999). El género agrupa a dos especies, ambas presentes en el Pacífico mexicano, *Coryphaena hippurus*, o dorado común, y *Coryphaena equiselis* o dorado pámpano. En el Golfo de California se encuentra presente el dorado común, el cual es la especie de pesca deportiva que más se captura en la costa del Pacífico (DOF, 2004; Oro, 1999).

El dorado se reproduce al norte del archipiélago hawaiano, teniendo dos picos a lo largo del año, el primero en febrero y marzo y un segundo de menor magnitud en abril

y mayo (Uchiyama & Boggs, 2006). Durante el verano los juveniles migran hacia el norte del archipiélago hacia aguas más productivas y también con la finalidad de evadir a su principal depredador, el marlín azul (Uchiyama & Boggs, 2006).Posteriormente estos regresan en etapa adultos a finales de septiembre y octubre al archipiélago (Uchiyama & Boggs, 2006).

El dorado es un depredador voraz y oportunista, sin ningún tipo de selectividad, que se alimenta de cardúmenes de peces, cefalópodos y crustáceos (Aguilar-Palomino, 1993; Torres-Rojas *et al.,* 2014). Se tienen registro que se reproduce en las aguas de Hawaii (EUA), durante los meses de julio a octubre con una temperatura de 23°C (Kraul, 1999).

Se ha identificado dos centros de mayor abundancia de dorado dentro del Pacífico mexicano que funcionan a manera de corredor migratorio, uno en una zona oceánica (17°N 122°W) y otro al suroeste de la península de Baja California, en el primero las mayores concentraciones se presentan durante mayo y junio, y en el segundo durante el mes de julio (Marín-Enríquez *et al.,* 2016).

México es el único país en donde el dorado está reservado a la pesca deportiva (Marrón-Espita, 2013).

Wahoo (*Acanthocybium solandri*)

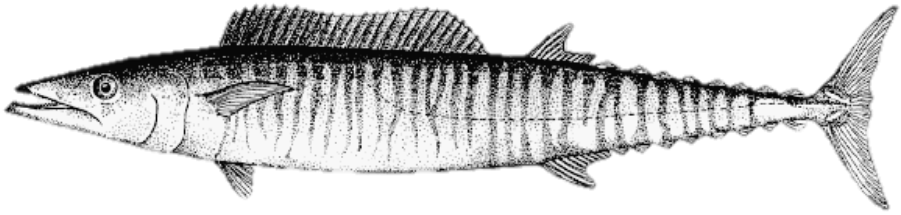


Imagen tomada de Collette (1995).

El wahoo es una especie de la Familia Scombridae, que se distribuye en aguas tropicales y subtropicales del mundo (20-30°C). Se alimenta de presas epipelágicas, principalmente de cardúmenes de peces, entre ellos, pequeños atunes, aunque también se han registrados cefalópodos (principalmente calamar gigante, *Dosidicus gigas*) y una especie de crustáceo (Megalopa de cangrejo, *Eriocheir sinensis*) dentro de su dieta; posee una alta fidelidad estacional dentro del norte del Océano Pacífico (Baque-Menoscal *et al*., 2012; Oxenford *et al*., 2003; Rudershausen *et al*., 2010).

Se distribuye principalmente por encima de la termoclina a profundidades no mayores de los 20m, aunque puede realizar inmersiones a mayores profundidades (hasta 253m, Sepulveda *et al.,* 2011) y su migración es similar a la que realiza el dorado en el archipiélago hawaiano; sin embargo, el pico reproductivo del wahoo se presenta durante los meses de verano concluyendo en septiembre. La mayor abundancia se presenta antes del periodo reproductivo en el mes de mayo, y esta disminuye conforme se acaba la reproducción en julio y agosto (Uchiyama & Boggs, 2006).

Pez gallo (*Nematistius pectoralis*)

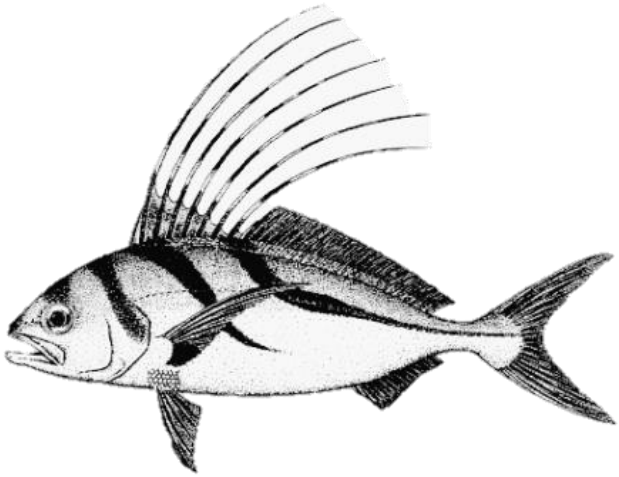


Imagen tomada de Niem (1995)

El pez gallo es una especie subtropical que se encuentra principalmente en áreas costeras someras con fondos arenosos, y en los alrededores de arrecifes y playas. Presenta una distribución vertical de 0 a 20m de profundidad (Allen y Robertson, 1994), aunque puede superar los 60m (Sepulveda *et al*., 2015). Es un depredador pelágico costero especialista que se alimenta de presas poco profundas, principalmente peces (*Eucinostomus dowii, E. gracilis, Anchoa ischana*, y *Anchoa* spp), aunque también se han registrados cefalópodos (Rodríguez-Romero *et al*., 2009).

Su distribución en el Océano Pacífico va desde San Clemente (BCS) hasta Isla San Lorenzo (Perú), incluyendo el Golfo de California y Galápagos, encontrándose de manera permanente en Bahía Concepción (BCS) con la mayor abundancia durante el mes de mayo (Rodríguez-Romero *et al*., 1994). Se puede considerar como especie residente y no permanente debido a las cambios estacionales en su captura (Moreno-Sánchez, 2004). En México el pez gallo fue reservado para la pesca deportiva en 1972 (Sosa-Nishizaki, 1998).

En Perú el pez gallo sirve como un indicador biológico dado que su abundancia aumenta un 50% durante eventos de El Niño, a causa del incremento de la temperatura (Kameya *et al*., 2001).

Atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*)

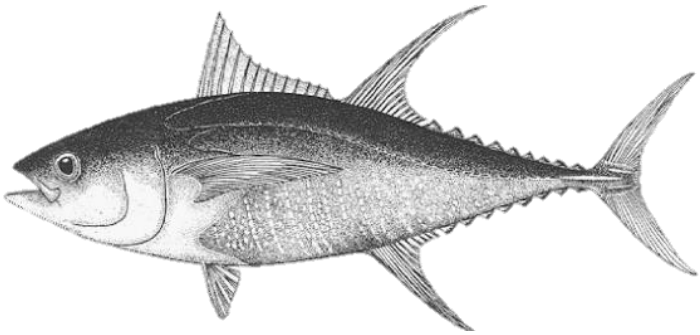


Imagen tomada de Collette (1995).

El atún se distribuye por todo el océano Pacífico en aguas tropicales y subtropicales, y se encuentra en la zona epipelágica, raramente superando los 200 metros (Eslava *et al*., 2003). Es un depredador especialista-oportunista que se alimenta de presas mesopelágicas principalmente, y su espectro trófico está integrado por 28 presas diferentes de peces, cefalópodos (principalmente *Dosidicus gigas*) y crustáceos (langostilla *Pleuroncodes planipes*) (Alatorre-Ramírez, 2007; Baque-Menoscal *et al.,* 2012).

Dentro del Océano Pacífico existen dos stocks, el primero distribuido en el Pacifico central y oeste, y el segundo en el Pacífico oriental (Hampton *et al.,* 2004). En México la captura de atún ocupa el segundo lugar en su valor comercial y el tercero en volumen (CONAPESCA, 2010).

El atún no es una especie reservada a la pesca deportiva, es una especie que se explota de manera comercial y cuenta con su propio plan de manejo (DOF, 2014).

Jurel (*Seriola lalandi*)

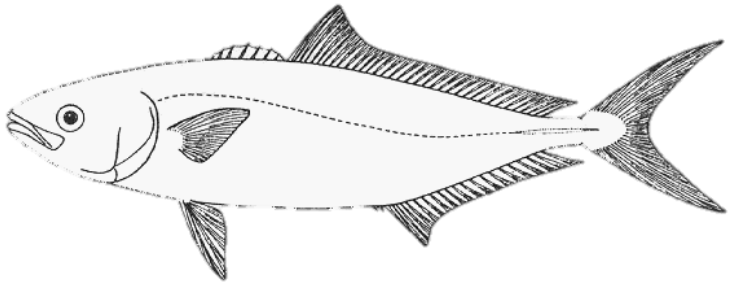


Figura tomada de Smith-Vaniz (1986).

El jurel de castilla es una especie transitoria que se distribuye en el Océano Pacífico desde el sur de Washington hasta Chile, incluyendo el Golfo de California en aguas templadas y tropicales (Sala *et al*., 2013). Suele encontrarse en sitios rocosos rodeados de Sargassum, y se reproduce en el centro y sur del Golfo de California durante primavera y verano (Julio a Octubre, Sala *et al*., 2013), son estacionalmente abundantes al sur del Golfo de California (Stuart & Drawbridge, 2013).

Se alimenta principalmente de juveniles de macarelas y pequeños cefalópodos (Vergani *et al*., 2008). El jurel no es una especie reservada a la pesca deportiva y se comercializa y exporta al mercado asiático (Jirsa *et al*., 2011).

JUSTIFICACIÓN

La pesca deportiva es una de las actividades turísticas de mayor importancia económica dentro del estado de BCS, y sus beneficios se extienden a otros sectores, además de ser generadora de empleos. Isla Cerralvo es un sitio donde se practica la pesca deportiva y existen 31 embarcaciones destinadas a la pesca deportiva-recreativa en el área, sin embargo no existen trabajos enfocados a estudiar esta actividad en la región, a pesar de que se practica a lo largo de todo el año en las inmediaciones de ella.

Por otro lado, el describir los cambios temporales en la presencia de las especies de pesca deportiva y su relación con el ambiente nos brinda una mayor información sobre su ecología, y además permite a los pescadores deportivos planificar su viaje de pesca con base en sus preferencias de captura.

Además, conocer el perfil del pescador deportivo es importante porque permite realizar recomendaciones a los tomadores de decisiones, y a los prestadores de servicios turísticos para implementar medidas que mejoren esta actividad, y así mismo ampliar la oferta de actividades que se pueden realizar en Isla Cerralvo, independientes a la pesca deportiva, como son el buceo, kayak, observación paisajística, entre otros.

Dada la importancia de la pesca deportiva en este sitio se describe en primer lugar el ambiente a escala local, la temporalidad de las seis especies reservadas a la pesca deportiva que son más capturadas en el sitio y por último el perfil socioeconómico del pescador deportivo.

OBJETIVO GENERAL

Analizar la influencia de la variabilidad estacional sobre la abundancia relativa de las especies de pesca deportiva y el impacto económico derivado en las localidades aledañas a Isla Cerralvo.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Caracterizar la variabilidad ambiental de la temperatura superficial del mar y la clorofila a en Isla Cerralvo y zona marina adyacente para describir los cambios estacionales en el ambiente oceánico.

- Analizar la interacción que se presenta entre la variabilidad estacional y la abundancia relativa de las especies destinadas a la pesca deportiva.

- Caracterizar el perfil del pescador deportivo-recreativo en Isla Cerralvo.

ÁREA DE ESTUDIO

El Golfo de California se encuentra ubicado al noroeste de la república mexicana, y colinda con los estados de Sonora, Sinaloa, Baja California (BC) y BCS (Romero-Vargas, 2013). Posee una gran diversidad topológica, batimétrica y climática, además de su abundante riqueza marina, en donde habitan 911 especies de peces aproximadamente con afinidades tropicales, subtropicales y, templadas (Cálapiz-Segura, 2004; Hastings *et al*., 2010).

El Golfo de California posee una elevada productividad debido a las surgencias y corrientes de mareas, las cuales favorecen la presencia, reproducción y alimentación de muchas especies de peces, entre ellos, las reservadas a la pesca deportiva (Lluch-Cota *et al.,* 2007). La elevada productividad en el golfo se generan de dos maneras, la primera es permanente y vertical que se genera por las fuertes mareas en la región de las grandes islas, y la segunda, son surgencias costeras generadas por el viento (Lluch-Cota, 1999).

El Golfo de California se encuentra localizado dentro del cinturón subtropical de alta presión, quedando bajo la influencia de los vientos alisios en la superficie y los contralisios en niveles superiores. El anticiclón Pacífico-Septentrional es el que mayor impacto tiene por su proximidad, a causa de esto la mayor parte del año BCS está dominado por vientos provenientes del oeste, mientras que en el verano (junio a septiembre) estos cesan y ahora son proveniente del sureste (Santamaría del Ángel & Álvarez-Borrego, 1994).

Dentro del golfo el patrón atmosférico tiene una marcada estacionalidad, un periodo templado altamente productiva (invierno y primavera), y un periodo cálido y poco productivo (verano y otoño, Lunch-Cota *et al.,* 2007). Los vientos provenientes del norte se mantiene durante la temporada templada a lo largo de la costa este del golfo, lo cual fertiliza a través de los giros desde la costa este a la oeste (Lunch-Cota *et al.,* 2007).

Durante el periodo cálido, los vientos surestes que son más débiles se vuelven predominantes en la región, lo que genera un pequeño pico de productividad a lo largo de la costa peninsular (Soto-Mardones *et al.,* 1999), al mismo tiempo, agua poco productiva ingresa al golfo proveniente del Pacífico ecuatorial septentrional, intensificando el grado de estratificación de la columna de agua, mientras que la radiación y los vientos débiles reducen el espesor de la capa mixta, lo que resulta en una marcada caída en la productividad durante el periodo cálido (Santamaría del Ángel & Álvarez-Borrego, 1994; Obeso-Nieblas, 2003). Además, durante el verano el Golfo de California se ve afectado por ciclones tropicales que se originan en el Océano Pacífico (Maderey, 1975).

Existen alrededor de 900 islas, islotes e isletas dentro del golfo, entre ellas se encuentra Isla Cerralvo, y es la última isla de la costa occidental del Golfo de California (Galván *et al*., 1996; SEMARNAT, 2000).

Isla Cerralvo se encuentra separada del Golfo de California por medio del Canal Cerralvo, cuya anchura es de 13 km en promedio y tiene una profundad máxima de 720m. Esta isla posee una forma alargada orientada al noroeste (-suroeste, es angosta en la parte norte y ancha en su parte sur, con una longitud de 29km por 7km de ancho en promedio y una superficie de aproximadamente 160 km^2, (Hernández-Ramírez, 2004; Rodríguez-Medrano, 1990). Debido a su posición geográfica, se encuentra en una zona de transición biogeográfica, debido a la influencia de las masas de agua superficiales templadas de la corriente de california, subtropical del golfo de california y tropical del pacifico oriental Tropical (Galván *et al*., 1996, Salvadeo *et al*., 2009).

La parte terrestre de Isla Cerralvo pertenece a la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA 2007), decretada el 2 de agosto de 1978 en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 1978), y se re-categorizó en el 2000 para ubicarla en el APFF de Islas del Golfo de California. Actualmente la administración de Isla Cerralvo se encuentra a cargo de la Comisión Natural de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (Hernández-Ramírez, 2004). Isla Cerralvo presenta una gran riqueza de

peces (287 especies), siendo la segunda isla del Golfo de California con mayor riqueza después de Espíritu Santo (307 especies) (Del Moral-Flores *et al.*, 2013).

Las comunidades aledañas a Isla Cerralvo son La Ventana, El Sargento y Ensenada de Muertos (Figura 1), estás pertenecen a la Delegación de San Juan de Los Planes, Municipio de La Paz.

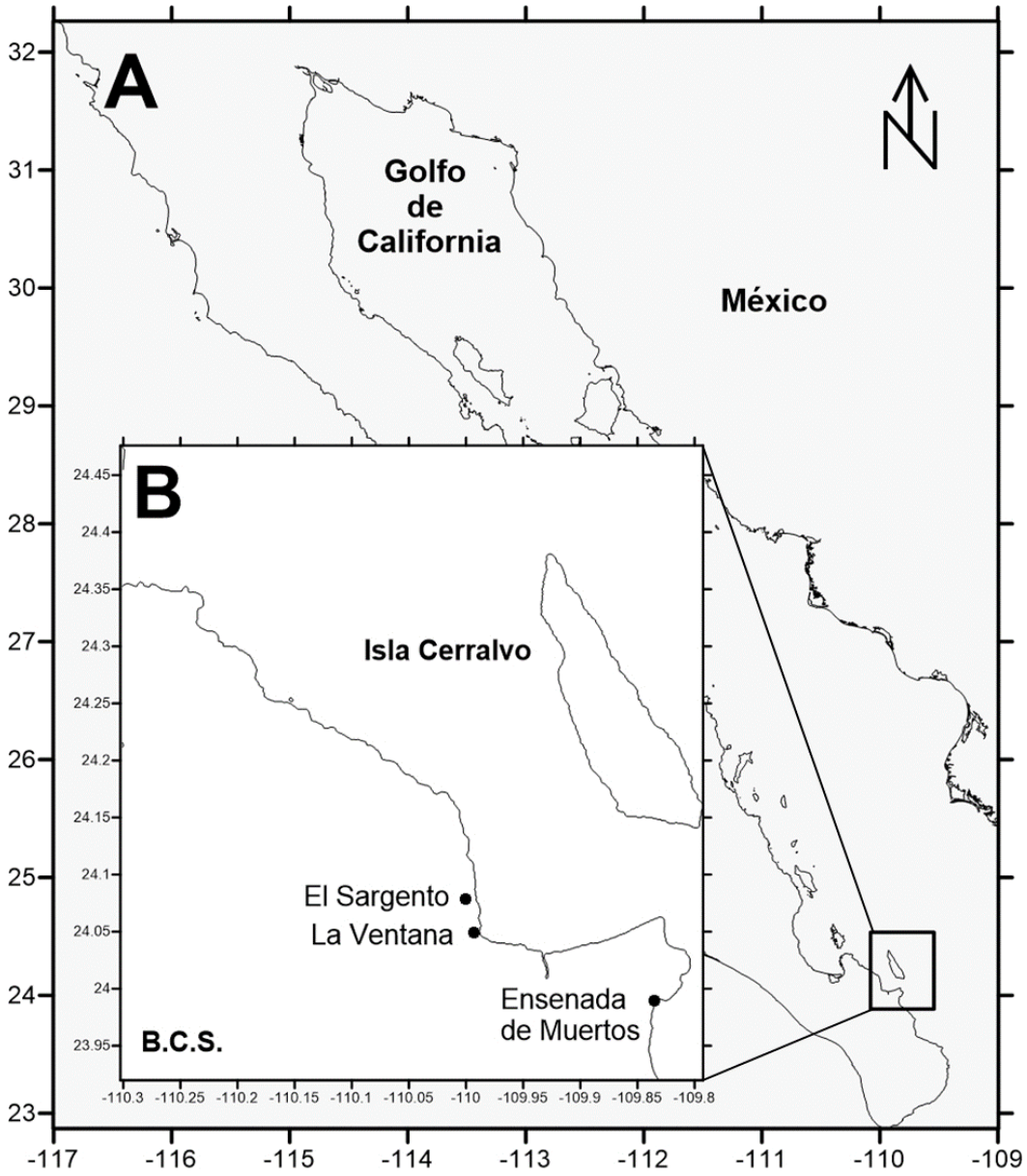


Figura 1. Mapa del área de estudio; a) ubicación geográfica del Golfo de California; b) área de Isla Cerralvo, los puntos negros indican las comunidades aledañas a esta.

Ensenada de Muertos es el sitio donde desembarcan principalmente los pescadores deportivos en el área de Isla Cerralvo. Está ubicada a 64 kilómetros al este de la Ciudad de La Paz y aproximadamente a 120 km al norte de Cabo San Lucas, también recibe el nombre de Bahía de Los Sueños, esto debido a un proyecto de desarrollo inmobiliario (Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), 2003).

El sitio cuenta con un muelle, que históricamente se utilizó para el desembarque de metales en la minería de San Antonio en los años de 1923-1926, y que es considerado como un monumento histórico por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (Figura 2A) (MIA, 2003).

Ensenada de Muertos es una duna interior, posee arena fina y abundante de color café grisáceo (MIA, 2003), por lo que es posible para los prestadores de servicios turísticos recoger las embarcaciones en la playa con ayuda de una camioneta con una base (Figuras 2B y 2C).



Figura 2. A) Infraestructura portuaria de Ensenada de Muertos; B) vista general del área de estudio y C) embarcaciones utilizadas para la pesca deportiva.

METODOLOGÍA

Caracterización del ambiente

Se describió la variación estacional de la temperatura superficial del mar (TSM) y la concentración superficial de clorofila a (Cloa) como indicadores de la variación a escala local en Isla Cerralvo. Las imágenes satelitales mensuales se obtuvieron de Modis Aqua OceanColor Web, NOAA (*https://oceancolor.gsfc.nasa.gov*) con una resolución espacial de 4 km x 4 km, de nivel tres.

Se calcularon los promedios mensuales de la TSM y Cloa para dicha área utilizando una base de datos de 10 años (2005-2016), por medio del Software MatLab R2015a para describir en un primer paso la estacionalidad en el ambiente en la región.

Se consideró un ciclo anual compuesto por dos temporadas previamente reportadas para Isla Cerralvo por Jiménez-Gutiérrez (1999), considerando como temporada cálida aquellos meses con temperaturas mayores al promedio general, y como templada aquellos con temperaturas menores.

Estacionalidad de las especies

El análisis multicriterio es un método cualitativo que suele emplearse en diversos programas de investigación social, una de sus principales características es la diversidad de factores que se pueden integrar durante el proceso de evaluación. Este tipo de análisis considera una variable como una característica de la realidad que puede ser determinada por la observación y puede tomar diferentes valores dependiendo del tipo de trabajo en la que se emplee (Grajales-Quintero *et al*., 2013).

Se utilizó una metodología de análisis de evaluación multicriterio discreto para cuantificar el conocimiento empírico de los capitanes que ofrecen el servicio de pesca deportiva-recreativa con el fin de establecer una estacionalidad en la presencia de las principales especies de pesca deportiva en la región de Isla Cerralvo. A través de

encuestas, se establecieron tres categorías, y a cada una de ellas se le asignó un valor específico: poco = 1, regular = 2 y abundante = 3. En la encuesta cada capitán asignaba un valor por mes dependiendo de la abundancia de cada una de las seis especies, y posteriormente se obtuvo un promedio para cada especie, además se utilizó también la moda estadística (Anexo 1).

Se consideró que la especie era poco abundante si tenía un promedio entre 1 y 1.5, regular si era entre 1.6 y 2.5, y abundante si era igual o mayor a 2.6, a partir de esto se generó una tabla donde se refleja la estacionalidad para el marlín rayado, el dorado, wahoo, atún aleta amarilla, gallo y jurel. También se utilizó la moda, si tenía un valor de 1 era considerado como poco abundante, un valor de 2 como regular y 3 como abundante.

Para analizar la interacción entre la variabilidad estacional y la abundancia relativa de las especies se realizaron correlaciones en el software Software MatLab R2015a utilizando de coeficiente de Spearman, dado que los datos son no paramétricos. En Microsoft Excel se realizaron regresiones lineales entre las especies y las variables, dado que son el modelo principal para relacionar variables ambientales con especies marinas altamente migratorias (Marín-Enríquez *et al.,* 2016).

Caracterización del pescador deportivo-recreativo

Las encuestas son el principal método en investigaciones socioeconómicas para pesca deportiva (Pérez-Valencia, 2004), han sido utilizadas desde 1955 para recopilar información sobre el perfil del pescador y cazador en EUA (U.S. Fish & Wildlife Service, 2011).

Las encuestas aplicadas están conformadas por una serie de preguntas orientadas a averiguar el costo de viaje y el perfil del usuario en Isla Cerralvo (Aguilar-Serrano, 2015). Se aplicaron de junio de 2016 hasta septiembre de 2017, haciéndose dos salidas mensuales durante el periodo de estudio. El cuestionario que se aplicó consta de 30 preguntas y se divide en cinco secciones: (I) datos generales, (II) acerca de su

viaje, (III) actividad del pescador, (IV) situación económica del pescador y (V) regulación mexicana. El formato de la encuesta se presenta en el anexo 2.

La primera sección consta de cinco preguntas enfocadas en conocer el origen, edad, sexo, grado de escolaridad y ocupación del pescador deportivo. La segunda sección consta de cuatro preguntas dirigidas a conocer la motivación del viaje, así como el número de veces que ha visitado Isla Cerralvo y la importancia de la pesca deportiva en su viaje. La tercera sección tiene 11 preguntas enfocadas a caracterizar el interés de los usuarios por la actividad de la pesca deportiva; se pregunta el grado de experiencia, si poseen equipo propio (caña y carrete), tipo de embarcación que utilizó, preferencias de captura, número de especies capturadas, tipo de licencia y número de veces que ha pescado en México durante los últimos 12 meses.

La cuarta sección tiene cinco preguntas y desglosa los costos del viaje en la compra de boleto de avión ida y vuelta, paquete todo incluido, carro/gasolina, boletos de autobús, renta de carro/gasolina, hotel, alimentos, viaje de pesca y otros. En esta sección se preguntó también por los ingresos de los usuarios, así como por los sitios sustitutos que visitarían en lugar de Isla Cerralvo. La última sección tiene cuatro preguntas que tienen como finalidad conocer la opinión de los pescadores deportivos con respecto a la regulación mexicana de pesca deportiva, se pregunta dónde adquirió la licencia, si entienden o no la regulación, y si están de acuerdo con ella, así como disposición a pagar una cantidad extra por mejorar el manejo de las especies reservadas a la pesca deportiva en México.

Las encuestas se aplicaron utilizando el método cara a cara, es decir, se pidió la colaboración personalmente de los pescadores deportivos, en donde se les solicitó que respondieran a la encuesta, lo que permitió aclarar dudas sobre el planteamiento de la encueta en caso de que existiera alguna duda (Aguilar-Serrano, 2015).

RESULTADOS

Caracterización del ambiente

Dentro del área de estudio, el promedio de la temperatura superficial del mar fue de 25.9°C, con una mínima de 21°C para los meses de enero a marzo, y una máxima de 30.6°C para los meses de agosto y septiembre. Se observa un ciclo anual en los cambios de temperatura, tomando la temperatura promedio como parámetro, se identificaron dos temporadas (Figura 3), una templada (<25.9°C) que va de diciembre a abril, y una cálida que va de mayo a noviembre (>25.9°C).

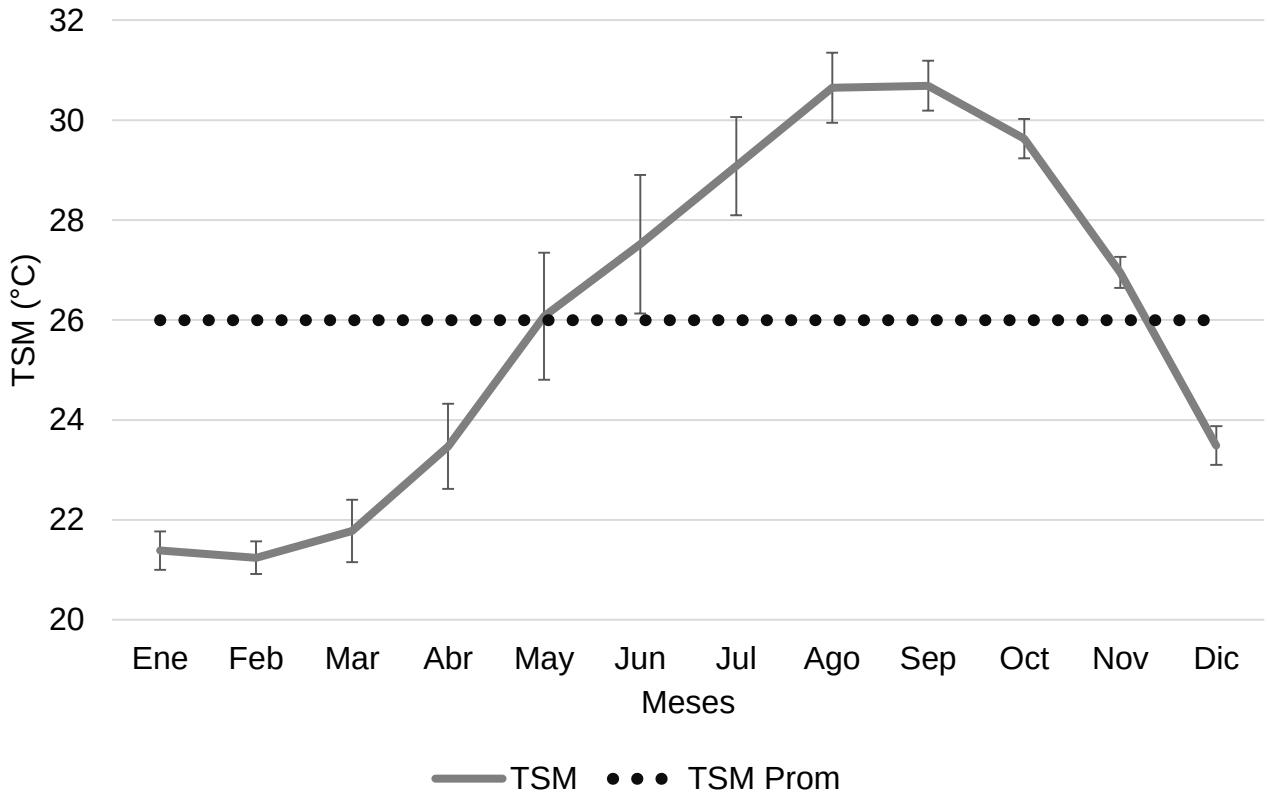


Figura 3. Año tipo del área de estudio para TSM.

La clorofila superficial presentó para todo el periodo un promedio de 0.674 mg/m^3, con un mínimo de 0.25 mg/m^3 para el mes de octubre, y un máximo de 1.25 mg/m^3 para febrero. La zona, presenta elevada productividad durante la temporada templada y baja durante la cálida (Figura 4).

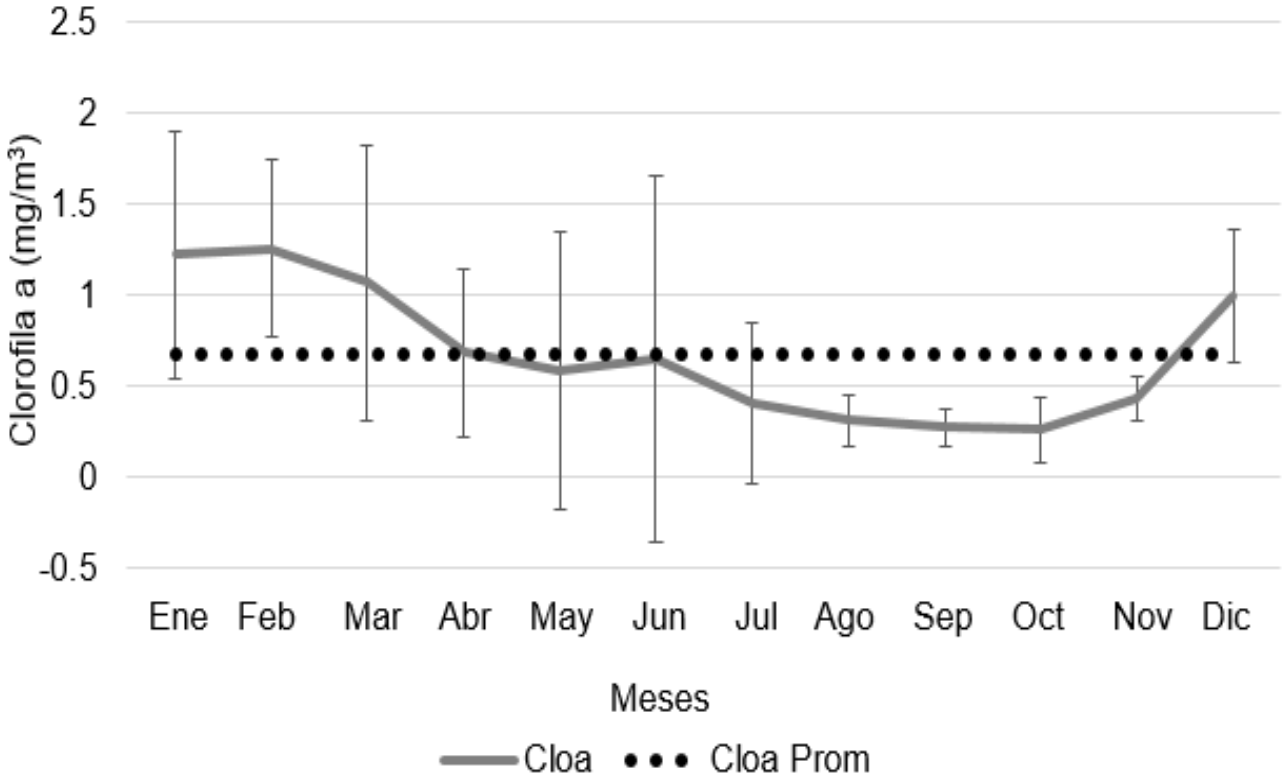


Figura 4. Año tipo del área de estudio para Clorofila Superficial.

Se observa un repunte de la productividad (representada por la concentración de Cloa) en la transición entre la temporada templada y la cálida durante los meses de abril y mayo (Figura 4) representada por un pico de productividad de menor magnitud que el observado en la temporada templada.

Estacionalidad de las especies

Se entrevistaron 22 capitanes de embarcaciones de pesca deportivo-recreativa en el área, representando el 70% del total (31), para poder estimar una aproximación de la probabilidad de captura de las principales especies de pesca deportiva en el área (marlín rayado, dorado, wahoo, atún, gallo y jurel). Cabe señalar que los capitanes tienen en promedio trabajando en el área 27 años: la menor experiencia es de 12 años, mientras que la mayor es de 50 años.

Los meses con un promedio de abundancia entre 1 y 1.5 fueron considerados como malos, los valores entre 1.6 y 2.5 fueron tomados como meses regulares, y aquellos cuando el valor del índice fue de entre 2.6 y 3 corresponden a los óptimos para la pesca de esas especie (Tabla I).

Se pueden apreciar dos grupos dentro de la tabla, el primer incluye solamente al jurel, que está presente de enero a abril con marzo como mes óptimo (Tabla I). Todos estos meses son considerados como templados y muy productivos o eutróficos debido a que poseen la mayor concentración de Cloa, mientras que el segundo grupo abarca al resto de las especies que son más abundantes durante los meses considerados como cálidos y poco productivos u oligotróficos debido a que presenta las menores concentraciones de Cloa durante el ciclo anual (Figura 3 y 4). Este segundo grupo está conformado por el marlín rayado y el atún que se encuentra de manera regular durante toda la temporada cálida, mientras que dorado, wahoo y pez gallo presentan uno o dos meses óptimos para su captura con gran abundancia de los mismos (Tabla I).

Tabla I. Estacionalidad de ocurrencia de especies reservadas a la pesca deportiva en Isla Cerralvo; colores: baja abundancia (gris claro), abundancia regular (gris cenizo), abundancia alta (gris oscuro), utilizando los promedios.

Especies	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Marlín Rayado	1.5	1.5	1.5	1.6	2.2	2.5	2.4	2.3	2	2	1.8	1.5
Dorado	1.1	1.2	1.2	1.4	1.9	2.6	2.6	2.5	2.5	2	1.5	1.3
Wahoo	1.4	1.4	1.4	1.5	2.4	2.8	2.3	2.2	1.8	1.8	1.7	1.3
Atún Aleta Amarilla	1.1	1.1	1.2	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.1	1.6	1.2
Gallo	1.5	1.5	1.6	2	2.8	2.7	2.5	1.9	1.9	1.7	1.6	1.6
Jurel	2.1	2.4	2.7	2.1	1.4	1.1	1.1	1	1	1	1.2	1.4

Los meses con una moda de 1 fueron considerados como malos, los meses con el valor 2 fueron tomados como meses regulares, y aquellos con el valor de 3 corresponden a los óptimos para la pesca de esas especie (Tabla II).

Al igual que en la tabla anterior se pueden apreciar dos grupos dentro de la tabla, el primer incluye otra vez solamente al jurel, que está presente de manera abundante de enero a abril (Tabla II), y el segundo grupo abarca los meses de verano y otoño. El marlín rayado y el atún, poseen dos y tres meses óptimos para su captura a diferencia de la tabla anterior en donde no poseían ninguno, el dorado y el wahoo tienen una mayor abundancia (Tabla II) a comparación de la tabla I.

Tabla II. Estacionalidad de ocurrencia de especies reservadas a la pesca deportiva en Isla Cerralvo; colores: baja abundancia (gris claro), abundancia regular (gris cenizo), abundancia alta (gris oscuro), utilizando la moda.

Especies	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Marlín Rayado	1	1	1	2	2	3	3	2	2	2	2	2
Dorado	1	1	1	1	2	3	3	3	3	2	2	1
Wahoo	1	1	1	1	3	3	2	2	2	1	1	1
Atún Aleta Amarilla	1	1	1	1	2	1	1	3	3	3	1	1
Gallo	1	1	1	2	3	3	3	1	2	2	1	1
Jurel	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1

En la tabla III se presentan los valores de las correlaciones entre las seis especies anteriores y las variables oceanográficas. Se encontró que a excepción del wahoo y el gallo, la prueba fue significativa para el resto de las especies, las cuales se presentan con un asterisco (*) en la tabla II.

Tabla III. Valores de correlación obtenidos mediante la prueba Sperman ($p < 0.01$).

Especies	**TSM (°C)**		**Cloa (mg/m^3)**		**N**
	R2	P	R2	P	
Marlín Rayado *	0.8211	0.0011	-0.6870	0.0136	12
Dorado *	0.8805	0.0002	-0.7592	0.0042	12
Wahoo	0.5481	0.0650	-0.4625	0.1300	12
Atún *	0.9499	0.0000	-0.9664	0.0000	12
Gallo	0.2925	0.3562	-0.3210	0.3090	12
Jurel *	-0.8520	0.0004	0.7841	0.0025	12

Los gráficos que relacionan la temperatura con la presencia de las cuatro especies con significancia obtenido en la tabla anterior, que conforme aumenta la temperatura superficial

también lo hace la presencia de las especies, a excepción del jurel, en donde ocurre lo contrario (Figura 5).

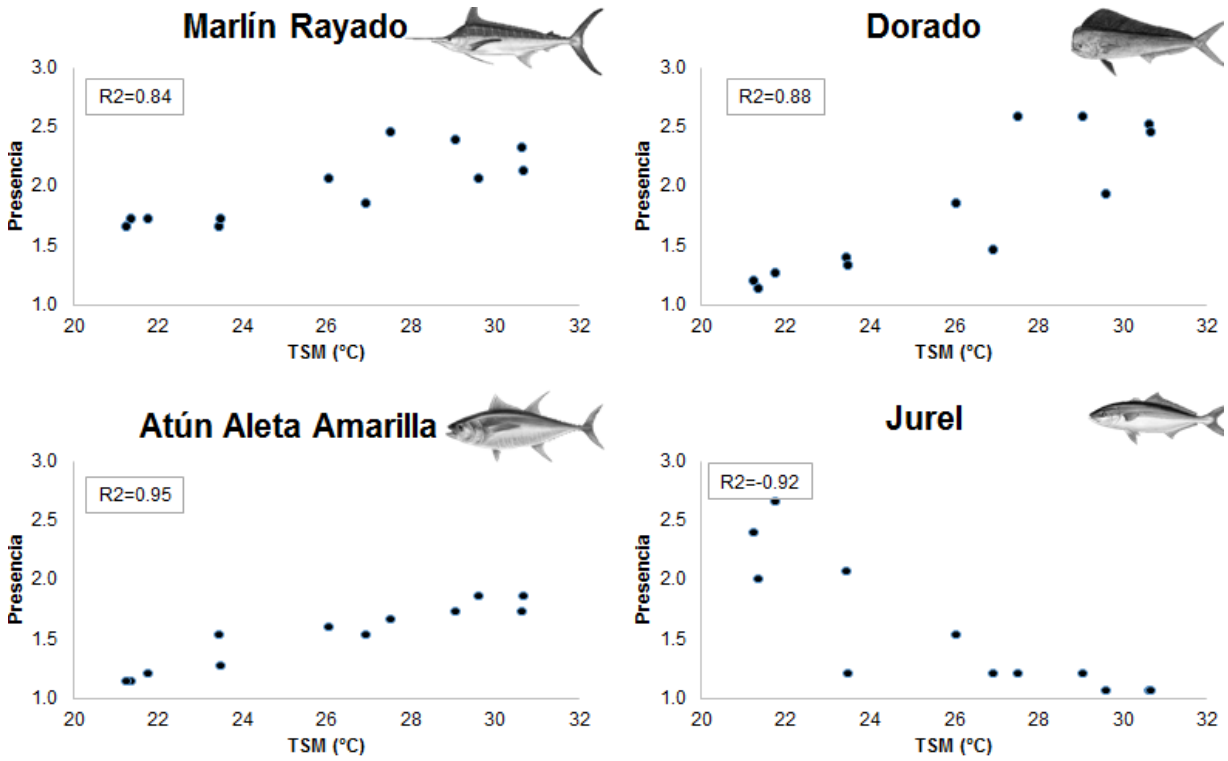


Figura 5. Dispersión de puntos entre la presencia mensual de las cuatro especies con respecto al promedio mensual de la temperatura superficial del mar.

En la figura 6 se observa que solo el jurel aumenta conforme aumenta la concentración de Cloa, teniendo la mayor abundancia en una concentración de 1.1 mg/m^3, mientras que para el resto ocurre lo contrario, teniendo sus mayores abundancias con concentraciones bajas del pigmento.

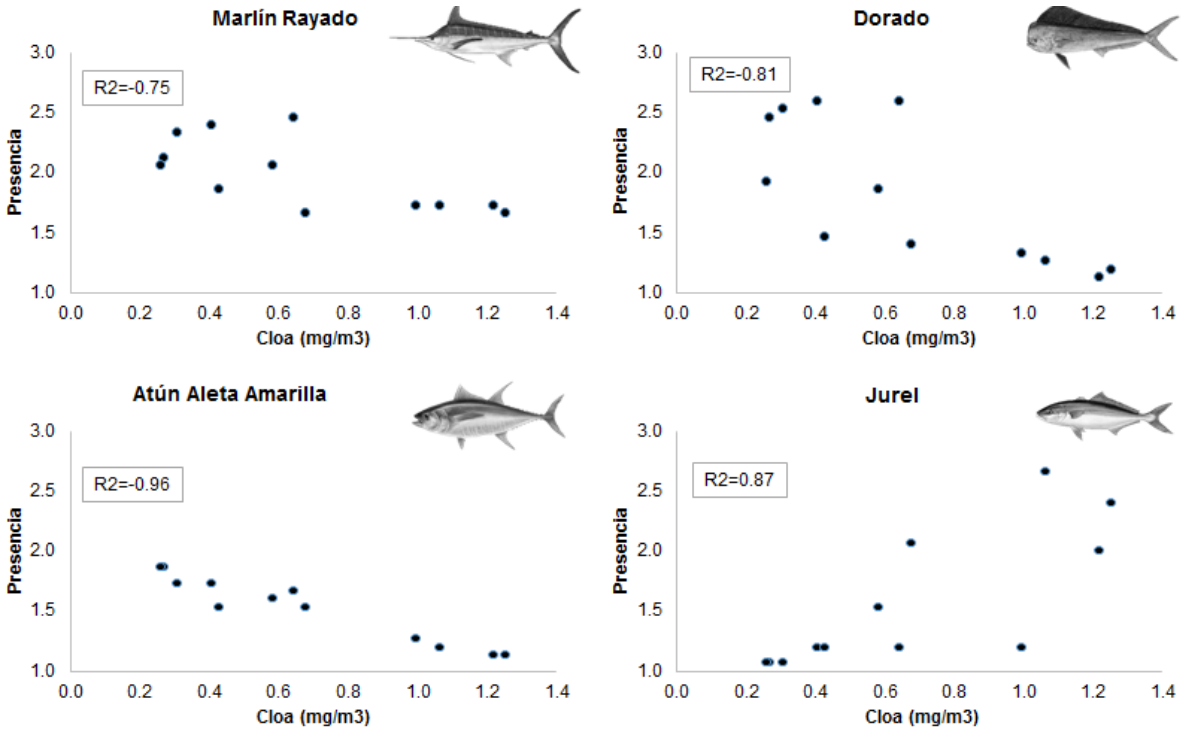


Figura 6. Dispersión de puntos entre la presencia mensual de las cuatro especies con respecto al promedio mensual de la Clorofila a.

Caracterización del pescador deportivo-recreativo

Se realizaron en total 417 encuestas a pescadores deportivos-recreativos desde junio del 2016 hasta septiembre del 2017, las cuales se aplicaron al regreso del viaje de pesca. De los cuales 90% fueron hombres y 10% mujeres. La mayor parte del turismo de pesca deportiva proviene de Estados Unidos de América (59.2%), principalmente del estado de California, aunque hubo estadounidenses provenientes de 28 estados más. El turismo nacional ocupa el segundo lugar (36.2) y el resto se refiere al turismo de otros países como Canadá, Brasil, entre otros (4.6%) (Figura 7).

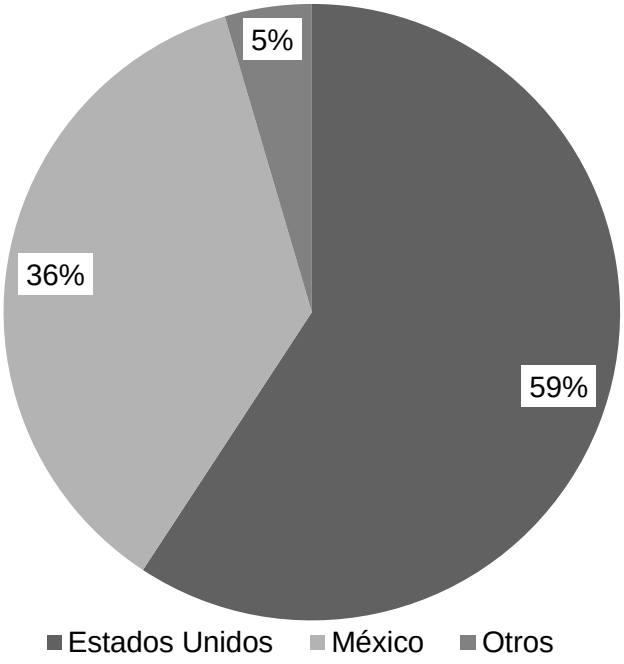


Figura 7. Procedencia del turismo a Isla Cerralvo (n=417).

La mayoría de los pescadores deportivo-recreativos en Isla Cerralvo son adultos, entre 31-40 y 61-70 años principalmente, con un nivel de escolaridad de licenciatura (51%), aunque hay personas con otros niveles de escolaridad, y poseen un empleo (78%), también se encontraron retirados, jubilados, y estudiantes pero en menor medida, y la mayoría cuenta con un nivel intermedio o superior en la pesca deportiva (-- %) y poseen su propio equipo de pesca (73.7%, Figura 8).

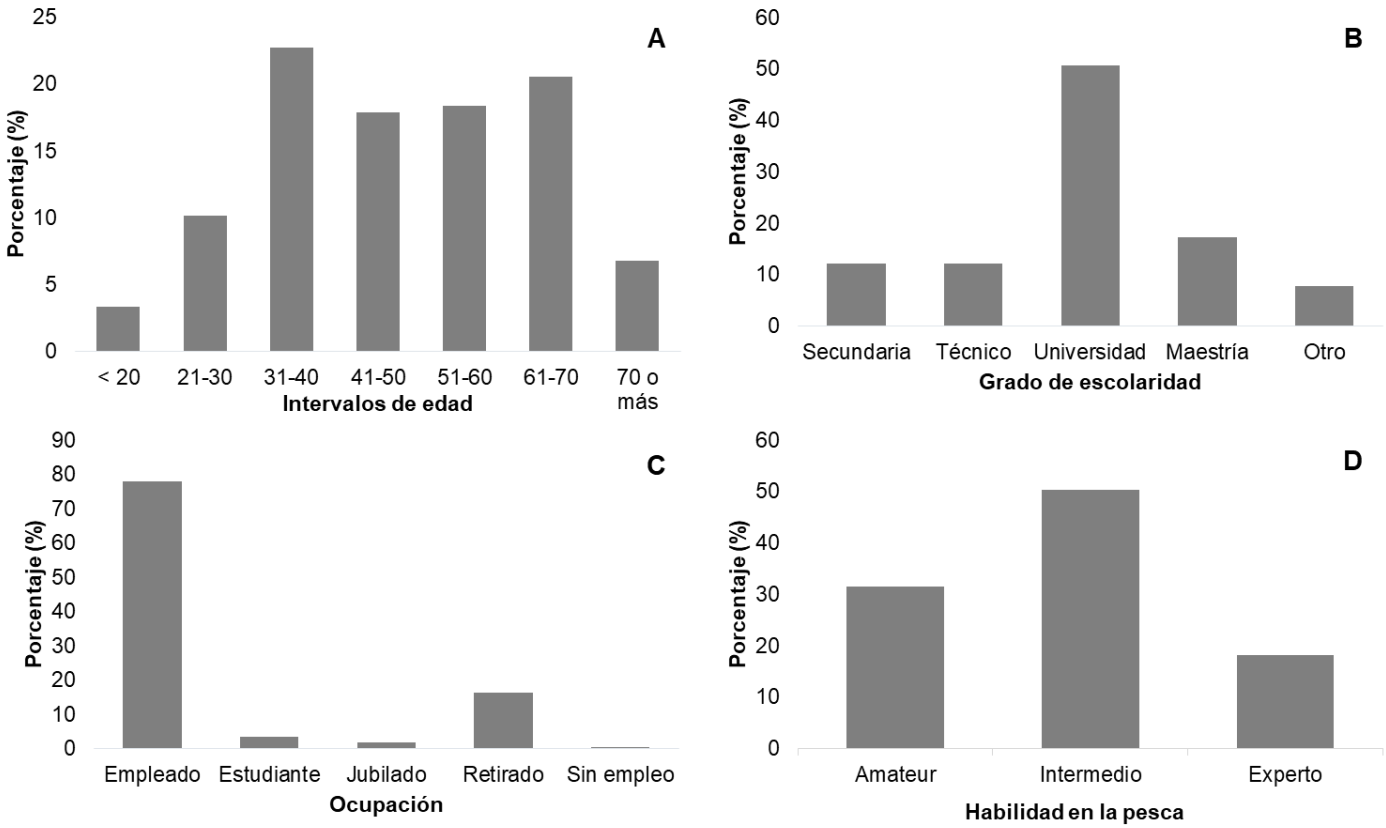


Figura 8. Características generales del pescador deportivo (A n=417, B n=412, C y D n=416).

El principal motivo de visita a Isla Cerralvo está asociado a practicar la pesca deportiva-recreativa, los usuarios consideran esta actividad como la principal razón para visitar el área (73% muy importante, 20% importante y 7% poco importante), aunque también se realizan otras actividades como se muestra en la figura 9.

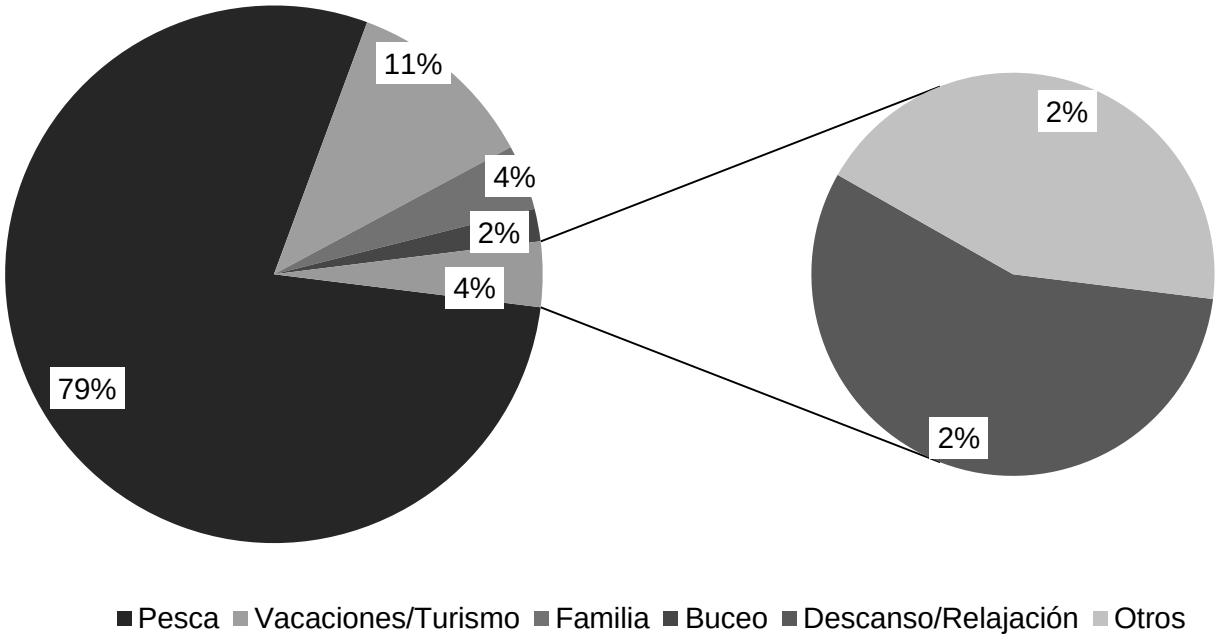


Figura 9. Motivación de la visita a Isla Cerralvo (n=408).

La mayor parte de los visitantes optan por rentar embarcaciones para la pesca deportiva-recreativa (90%) y solamente una minoría cuenta con embarcaciones propias o privadas (10%) (Figura 14). Las embarcaciones que se utilizan son conocidas como “pangas”, son pequeñas con dimensiones aproximadamente de 2 m de manga x 5 m de eslora, generalmente sin cubierta, en donde pueden estar un máximo de 6 personas a bordo incluyendo capitán y marinero, debido al reducido espacio de la embarcación no pueden subir más de tres pescadores deportivos, el promedio de pescadores deportivos por embarcación fue de 2 para Isla Cerralvo.

Con respecto a la posibilidad de que regresen a visitar Isla Cerralvo en el caso de que se les prohibiera llevar consigo la captura a su sitio de origen, la mayoría estaría dispuesto a regresar a pesar de esto (61%), mientras que la minoría no lo haría (39%).

El 69% de todos los usuarios (n= 417) no habían visitado con anterioridad el sitio en ninguna ocasión. Considerando exclusivamente pescadores deportivos el 57% no había visitado el área, de estos la mayoría tiene un nivel intermedio en la pesca

deportiva (47.7%), seguido de principiantes (32.6%) y por último avanzados (19.6%) (Figura 16).

Con respecto a las preferencias de captura del pescador deportivo, se obtuvo en primer lugar al marlín rayado (25%), seguido del dorado (24 %) y en tercer lugar el wahoo (19%) (Figura 10). Las preferencias siguientes varían considerablemente para las especies dependiendo de cada pescador (n=402).

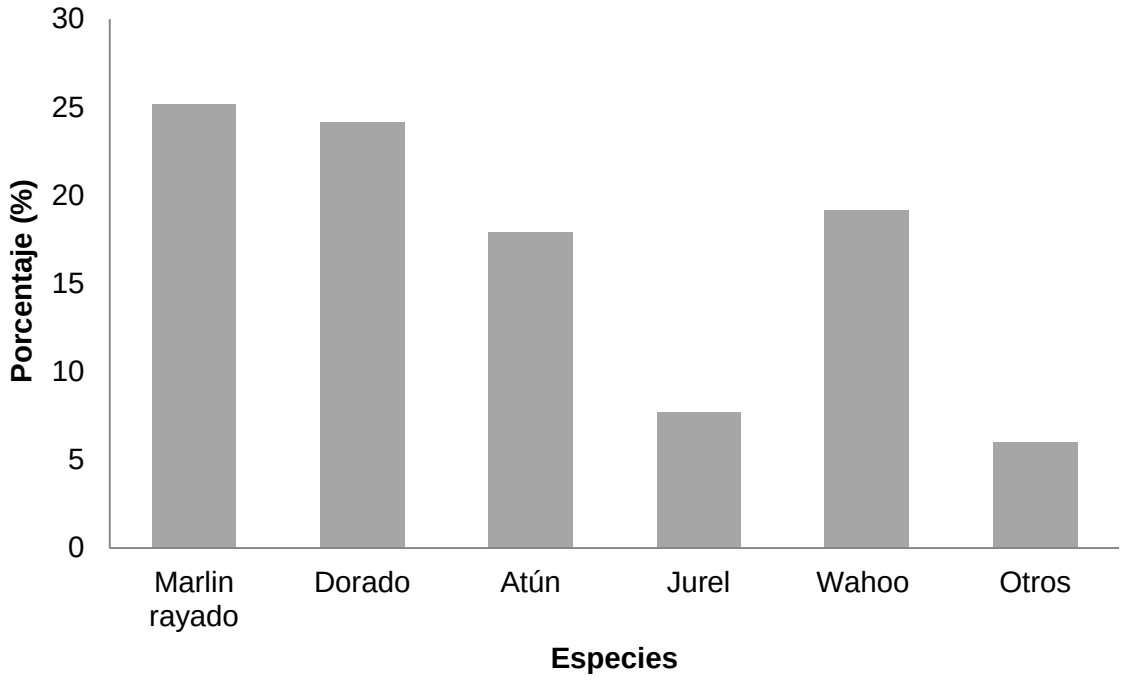


Figura 10. Preferencias en especies de pesca deportiva-recreativa para Isla Cerralvo (n=402).

La temporada con mayor número de encuestas respondidas fue de mayo a octubre, mientras que la más baja fue de noviembre a abril (Figura 18). La mayoría de las capturas fueron durante los meses de julio, agosto y septiembre con 202, 333 y 236 organismos capturados respectivamente, el mes de enero fue el que registró la menor captura con solo 6 organismos (Figura 11), en diciembre no se registró ninguna encuesta.

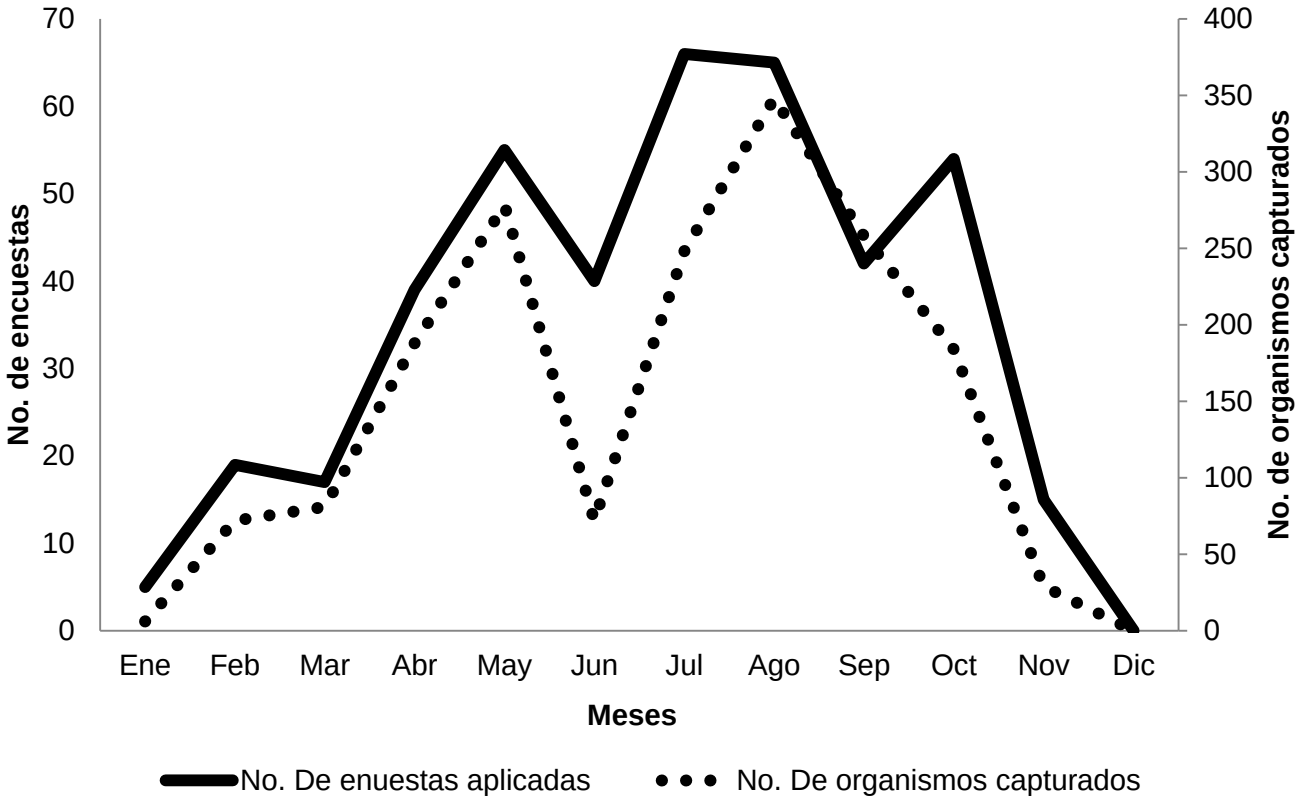


Figura 11. Número de pescadores deportivos encuestados vs el número de organismos capturados (n=417).

Isla Cerralvo tiene una alta tasa de captura, dado que los pescadores deportivos en su mayoría capturaron una o más especies durante el viaje de pesca, lo que convierte Isla Cerralvo como un buen destino de pesca deportiva, principalmente durante los meses de verano (Figura 12)

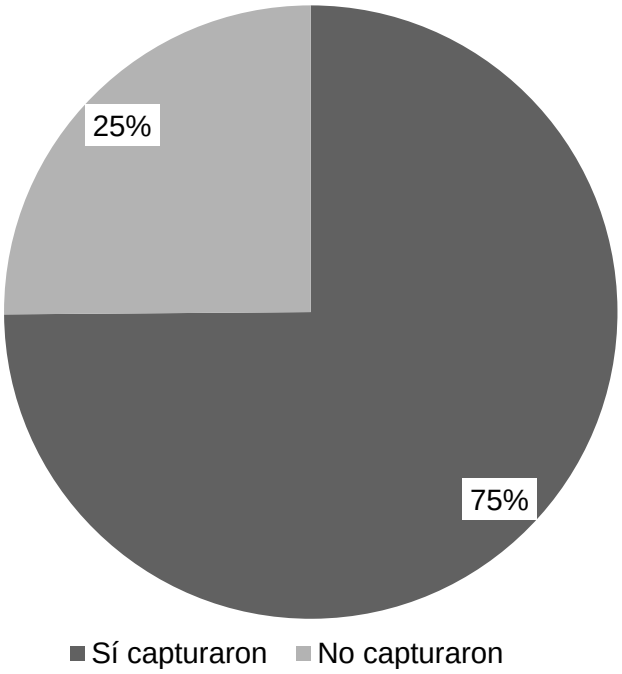


Figura 12. Porcentaje de pescadores que capturaron vs los que no lo hicieron (n=402).

Durante el periodo de estudio se capturaron 1,599 organismos en total, de los cuales se liberaron 427 organismos (26.7%). La mayoría de los organismos liberados no están reservados a la pesca deportiva (cochito *Balistes polylepis*). El dorado fue la especie con la mayor tasa de liberación (20%) (Tabla IV). En el sitio no se capturaron marlín blanco ni pez espada. De los 309 pescadores que capturaron, 36% de ellos practicaron el Catch & Release.

Tabla IV. Número de organismos capturados y liberados durante el periodo de estudio en las inmediaciones de Isla Cerralvo.

Especies	Capturas	Liberación
Otros	526	314
Dorado	271	85
Atún	207	22

Wahoo	84	1
Jurel	64	3
Marlín rayado	11	0
Pez vela	4	1
Marlín azul	3	0
Marlín negro	2	1

Del total de los pescadores que si realizaron la práctica de captura y liberación (porcentaje que representan estos) fueron los estadounidenses los que más realizaron principalmente esta práctica (61%) y liberaron 265 organismos, seguidos de mexicanos (37%) y liberaron 126 organismos y un canadiense que liberó 5 organismos (Tabla V).

Tabla V. Número de pescadores que capturaron y practicaron el catch & realese por nacionalidad.

País	**Total de encuestados**	**Número de pescadores**		
		Capturaron	**Catch & Realese**	**No capturaron**
E.U.A.	247	117	69	61
México	151	73	42	36
Otros	19	11	1	7
Total	417	201	112	104

El viaje de pesca en general para todos los usuarios fue de tres días; sin embargo, el poco turismo proveniente de Canadá y Brasil realizaron viajes de pesca de cinco días, los estadounidenses de tres y los mexicanos de un día, independientemente si provenían del estado de BCS o de otro estado de la República.

En la sección económica se obtuvo que el costo de viaje promedio fue de USD $ 1,940 (n=380), y un ingreso anual promedio de USD $ 91,696 (n=318) al año.

Se separaron los costos e ingresos de los estadounidenses y los mexicanos, y en el caso de los mexicanos, también se dividieron dependiendo de su procedencia en sudcalifornianos y connacionales (Tabla VI).

Tabla VI. Costo de viaje e ingreso anual por nacionalidad.

Procedencia	Costo en USD	Ingresos anuales en USD
General	$1940 (n=380)	$91696 (n=318)
E.U.A.	$2890 (n=222)	$132694 (n=179)
México	$297 (n=141)	$31819 (n=127)
BCS	$146 (n=117)	$28007 (n=104)
Foráneos a BCS	$1037 (n=24)	$48181 (n=24)

Los ingresos más altos los poseen las personas entre 50-70 años de edad, con un nivel de escolaridad en promedio de licenciatura (Tabla VII).

Tabla VII. Ingreso, edad y nivel de escolaridad.

Edad	Número de personas		Ingresos anuales en USD
	No. Licenciatura y Posgrado	Otro nivel académico	
<20	5	9	$25349
21-30	32	10	$34326
31-40	74	20	$87790
41-50	50	23	$98257
51-60	49	26	$105078
61-70	56	28	$110944
>70	13	14	$92951

En total se contabilizaron 89 sitios sustitutos pertenecientes 22 países diferentes, hubo pescadores que mencionaron no tener ningún sitio. De los 83 sitios contabilizados, 54 se encuentran dentro de México, y 21 dentro de BCS. Los cinco sitios substitutos más

mencionados por parte de los pescadores deportivos son Los Cabos (BCS), Alaska (EUA), La Paz (BCS), Puerto Vallarta (Jalisco) y Costa Rica, en orden de preferencia (Figura 13).

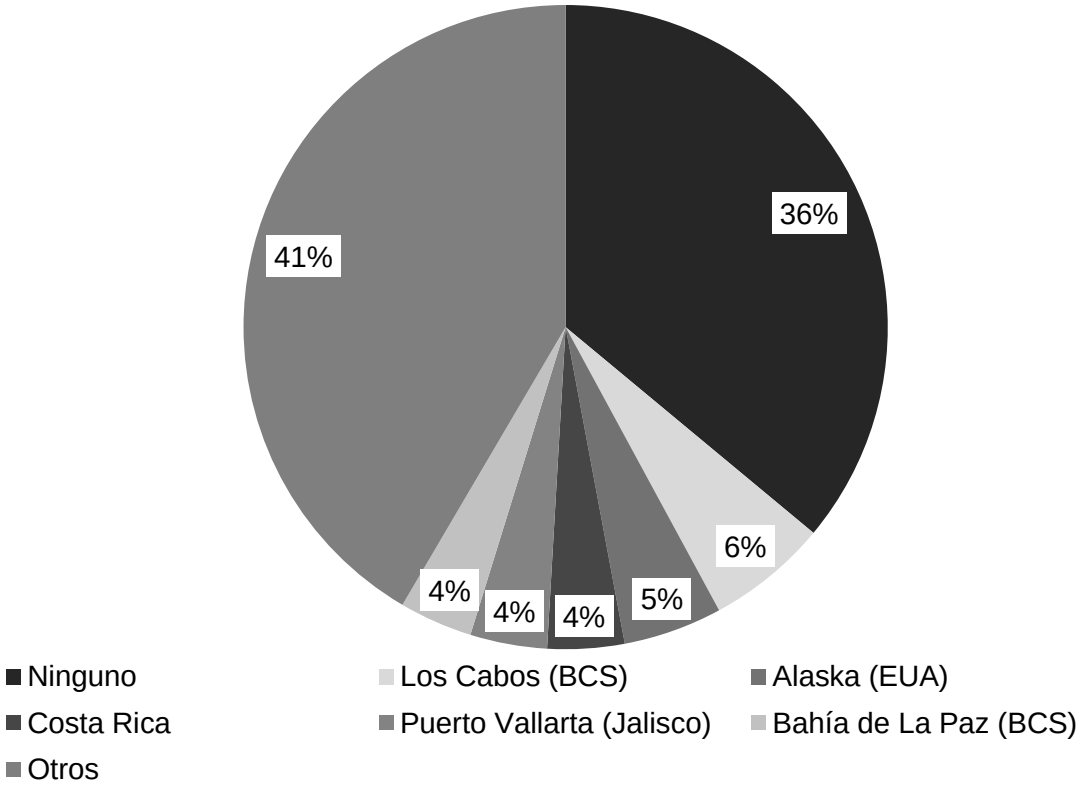


Figura 13. Destinos de pesca deportiva sustitutos a Isla Cerralvo (n=417).

Las licencias son un requisito indispensable para la práctica de la pesca deportiva-recreativa y en este sentido se encontró que solamente una minoría (16%) carecía de esta, mientras que la mayoría si cuenta adecuadamente con licencia (84%). La mayoría de las licencias adquiridas por los pescadores deportivos fueron anuales y semanales (Figura 14). Los precios de las licencias de pesca deportiva son: diaria USD $6.8, semanal USD $17, mensual USD $26 y anual USD $34, más USD $4del costo de expedición. .

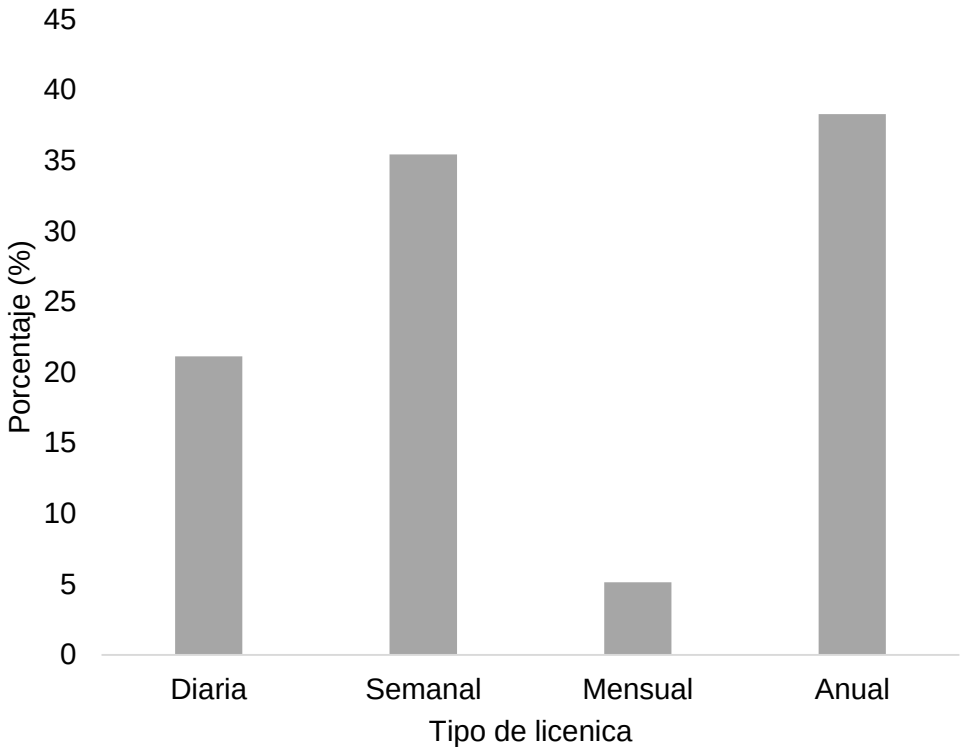


Figura 14. Tipo de licencias de pesca deportiva aduridas por parte de los pescadores (n=350).

La mayoría de los usuarios obtienen sus licencias principalmente en línea (36.8%), aunque también las adquieren con el promotor o guía (23.1%), en hotel (10.7%), Charter Service/Servicio de flete (9.3%), kiosco de servicios del Estado (13.9%) y capitanía de puerto (6%).

Con respecto a la regulación mexicana (n= 386 personas) el 67% conoce y entiende la regulación pesquera, de estás el 67% está de acuerdo con ella, un 27% es neutral y un 5.6% está en desacuerdo (Figura 15), mientras que las 33.2% restante no tiene conocimiento de las leyes y normas.

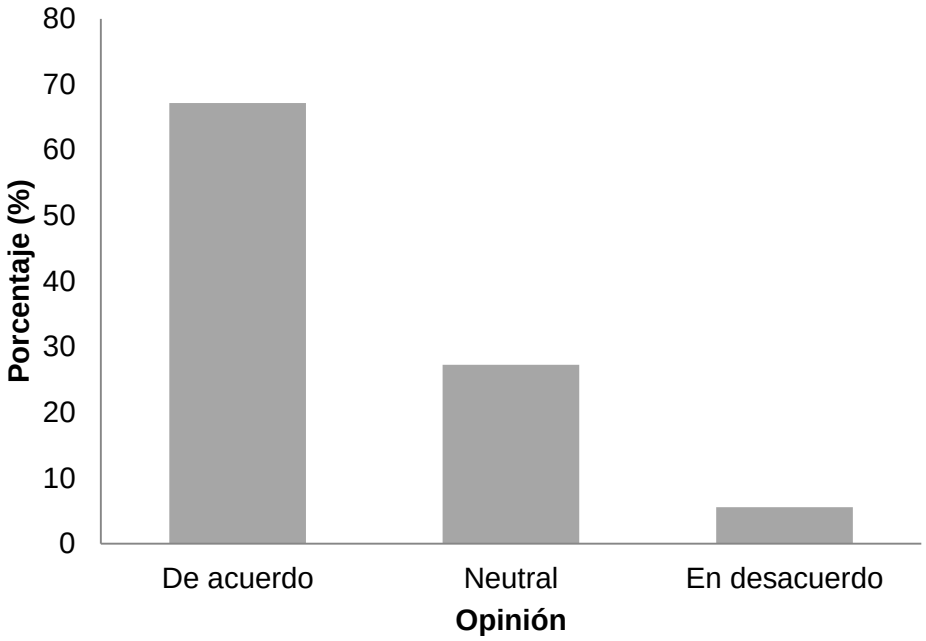


Figura 15. Opinión respecto a la pesca deportiva por parte de los pescadores deportivos (n=341).

Los pescadores provenientes de Estados Unidos de América tienen licencias semanales adquiridas en línea o con el guía de pesca principalmente, entienden la regulación mexicana (70.7% sí y 29.3% no) y se encuentran de acuerdo con ella (71.2% de acuerdo, 26.4% neutral y 2.3% desacuerdo). El 7.6% de los estadounidenses carecían de licencia (n=247).

Los mexicanos tienen en su mayoría licencias anuales, en el caso de mexicanos no sudcalifornianos estas fueron adquiridas en línea y en el kiosco de servicios para los sudcalifornianos. Una mayoría entienden la regulación mexicana (60.58 sí y 39.42% no) y se encuentran de acuerdo con ella (59.4% de acuerdo, 29.3% neutral y 11.2% desacuerdo). Sin embargo, los visitantes nacionales fueron los que mayormente carecían de licencias (29.7%).

Con respecto a la disposición a pagar más por adquirir la licencia de pesca deportiva por parte de los usuarios, el 43.5% no está dispuesto a pagar nada, comentaron que

esto era por la falta de confianza en las autoridades de pesca, otros se encuentran de acuerdo con el precio actual de las licencias de pesca, mientras que el 56.5% contestó que sí lo haría; de estos el 34.. 1% estaría dispuesto a pagar entre USD$1-10 más, solo el 2.9% estaría dispuesto a pagar más de USD$100 dólares extra por la licencia de pesca (Figura 16).

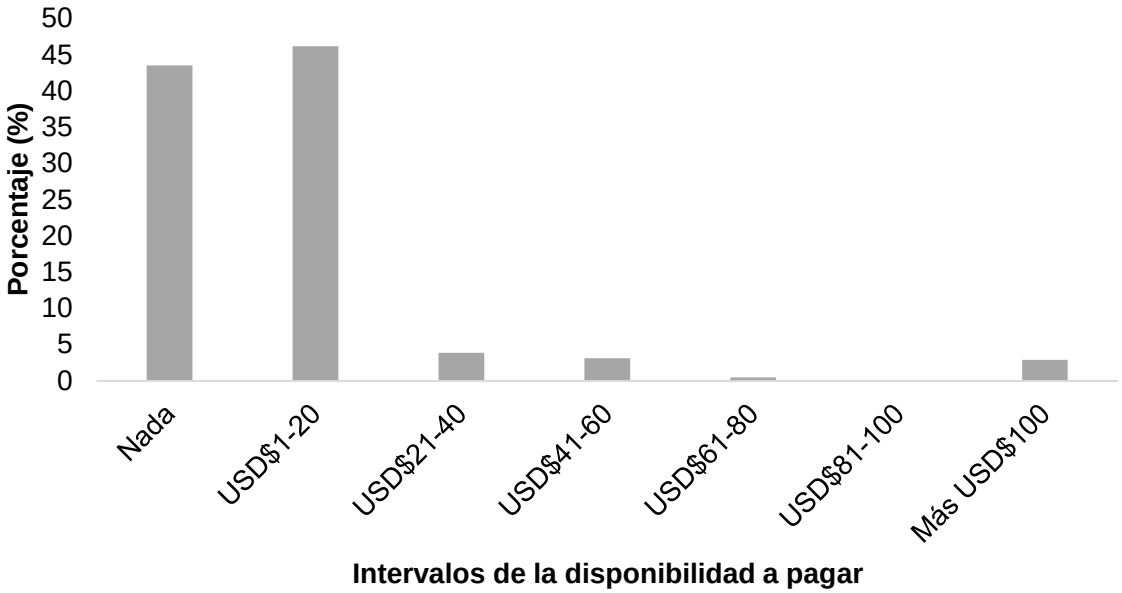


Figura 16. Disposición a pagar por la licencia de pesca deportiva (n=417).

Se obtuvo también la disposición a pagar para mexicanos y estadounidenses; los mexicanos en promedio tienen una disponibilidad a pagar de USD$10 extra por la licencia de pesca deportiva, mientras que los estadounidenses USD$16.

También se obtuvo la disposición a pagar por habilidad en la pesca deportiva, experto, intermedio y principiante, en donde se observa que la disponibilidad a pagar aumenta cuando la habilidad para pescar es mayor. En la tabla VIII se consideraron a todos los encuestados que estaban dispuestos a pagar una cantidad extra por la licencia.

Tabla VIII. Disposición a pagar en dólares (USD$) dependiendo de la habilidad en la pesca deportiva.

Habilidad en la pesca	Máxima disposición(USD$)	Promedio (USD$)	Mínima disposición (USD$)
Principiante	100	14.1	1
Intermedio	254	20.6	1
Experto	500	27.5	2

DISCUSIÓN

Caracterización del ambiente

En el presente estudio se identifican claramente dos temporadas, una templada y muy productiva, y una cálida y oligotrófica (Figuras 3 y 4). Esta estacionalidad es típica de todo el Golfo de California (Lluch-Cota *et al.,* 2007, 2010, y para Isla Cerralvo ya se había descrito anteriormente (Trujillo-Millán, 2003), aunque los valores reportados son en promedio un grado menor que los presentes en este trabajo, esto debido a que se tuvieron en cuenta solo tres años para calcular los promedios de la TSM, por lo que la variabilidad interanual del Niño/a pudo haber afectados sus observaciones (Lluch-Cota *et al.*, 2010; Salvadeo *et al.,* 2011, 2015). En el presente estudio se obtuvo el promedio utilizando 11 años (2005-2016) para que la variabilidad interanual no afectara la descripción del ciclo estacional.

La mayor concentración de Cloa en el Golfo de California se presenta de noviembre a mayo (invierno y primavera), mientras que la mínima de junio a octubre (verano y otoño) (Santamaría del Ángel & Álvarez-Borrego, 1994) lo que coincide con lo encontrado aquí (Figura 4).

En el mes de junio se observa un pequeño repunte de la Cloa, durante la transición entre ambas temporadas (Figura 4), este pico ya se ha descrito para Bahía de La Paz (Salvadeo *et al*., 2009, Pardo *et al.,* 2013), y se debe aparentemente a la rotación de los vientos durante esa temporada que genera afloramientos de aguas más productivas pero en menor proporción.

Durante el invierno (Diciembre-Febrero) el viento proviene del noroeste y genera surgencias costeras intensas del lado del continente, mientras que en el verano (Junio-Agosto) el viento proviene del sudeste y las surgencias están presentes ahora del lado de la península de California, sin embargo son surgencias de menor intensidad, lo que origina el repunte durante del mes de junio.Primavera (Marzo-Mayo) y otoño (Septiembre-Noviembre) son estaciones de transición de circulación anticiclónica entre verano e invierno (Soto-Madones *et al*., 1999).

Estacionalidad de las especies

Tal y como se observa en los resultados de las encuestas aplicadas a los capitanes, todas las especies, a excepción del jurel son más abundantes durante la temporada cálida (Tabla I y II), y presentan en algunos casos una relación positiva y significativa con la TSM (Tabla I-II, Figura 5); esto se debe a que la gran mayoría son especies con una afinidad tropical-subtropical y suelen presentar migraciones estacionales (DOF, 2012, Marín-Enríquez *et al.,* 2016).

La flota de pesca deportiva en Bahía de La Paz opera durante todo el año, la temporada alta de pesca inicia en abril y concluye en octubre, capturándose principalmente dorado (42%) y picudos (4%), mientras que la baja es de noviembre a marzo, en donde se captura sierra (30%) y jurel (18%) (Romero-Vargas, 2013). El mayor número de encuestas se obtuvieron de mayo a octubre, por lo que se consideraría como la temporada alta, mientras que la baja sería de noviembre a abril, considerando el menor número de encuestas obtenidas (Figura 18). La temporada alta de turistas en Isla Cerralvo coincide con la mayor abundancia de dorado, wahoo, atún, gallo y marlín rayado, mientras que la baja lo hace con la mayor abundancia del jurel (Tabla I -II). Las especies presentes en la temporada cálida son las poseen una mayor preferencia por parte de los pescadores deportivos (Figura **10**).

Diferentes autores han descrito que existe un desfase de tres a cuatro meses entre los picos de productividad y la mayor abundancia de las especies de pesca deportiva dentro del Golfo de California, esto se debe que al ser depredadores pelágicos se encuentran en el opuesto extremo de la cadena trófica, lo que se debería al acoplamiento entre las especies y la productividad estacional a escala regional, (Ortega-García & Lluch-Cota, 1996; Salvadeo *et al.,* 2009).

Las condiciones cálidas del verano son favorables para la agregación de presas de niveles superiores, las cuales a su vez buscan un hábitat adecuado para desovar cerca de la costa atrayendo con esto a sus depredadores como lo son los picudos (Pardo *et al*., 2013).

En Isla Cerralvo, el marlín rayado tiene una abundancia regular durante toda la temporada cálida (abril a noviembre) (Tabla I), y dentro del Pacífico Noroeste se ha observado que su distribución cambia de acuerdo a la presencia estacional de agua cálida (Squire, 1987). La tasa captura de marlín rayado es mayor entre los 22-24°C (Ortega-García *et al*., 2003) durante los meses de mayo y junio (Figura 3), pero se encuentra presente todo el año aunque en menor medida en (Tabla I-II, Ortega-García, 2010).

La mayor presencia de marlín rayado se da con una concentración de Cloa de 0.08 mg/m^3 (Yung-Hsiang *et al*., 2014), pero en este trabajo la mayor presencia coincide con concentraciones de 0.67 y 0.40 mg/m^3 para los meses de junio y julio respectivamente (Figura 4, Tabla II).

El atún aleta amarilla presenta sus mayores capturas entre los 22-26°C, las cuales se han registrado en la boca del Golfo de California (Trigueros-Salmerón, 2003), en Isla Cerralvo se encuentra presente de manera regular de mayo a noviembre, con mayor abundancia de agosto a octubre, los cuales son también los meses con las mayores temperaturas reportadas para este trabajo (Tabla II).

El pez gallo se encuentra de manera regular durante todo el año en Cerralvo, aunque los meses de mayo y junio (26-27°C) son los más indicados para su captura (Tabla I-II), los resultados coinciden con lo reportado para otras regiones en el suroeste del Golfo como Loreto y Cabo San Lucas (Rodríguez-Romero, 1994; Ortega *et a*l., 2005); y aparentemente esto se debe a patrones migratorios que tiene la especie dentro del mismo Golfo de California relacionados con aspectos reproductivos y alimenticios (Rodríguez-Romero, 1994; Moreno-Sánchez, 2004). En otros lugares del mundo se ha registrado también la mayor abundancia de pez gallo en temperaturas similares (28°C, Sepulveda *et al.,* 2015)

El dorado presenta una marcada estacionalidad durante el otoño (Zúñiga-Flores *et al*., 2008), que difiere los resultados de este trabajo ya que su mayor abundancia se presenta durante el verano, en los meses de junio, julio (Tabla I), agosto y septiembre (Tabla II). El dorado tiene dos periodos de desove, uno en Cabo San Lucas y uno en

Bahía de La Paz, el primero de enero a abril (22-25°C) y el segundo de julio a septiembre (28-30°C) coincidiendo con el incremento de la temperatura, el segundo desove coincide con la mayor abundancia registrada en este trabajo, que es de junio-julio, la concentración por el periodo reproductivo explicaría por qué estos meses son los óptimos para su captura (Figura 3, García-Melgar, 1995).

Se ha reportado que la mayor probabilidad de captura del dorado es con bajas concentraciones de Cloa, menos de 0.2 mg/m3 (Marín-Enríquez *et al.,* 2016), lo que coincide con septiembre y octubre (Figura 4) y el último mes óptimo para la captura de dorado (Tabla II).

Por otro lado, el dorado posee un corredor a lo largo del Golfo de Tehuantepec y la Península de Baja California, que se ve fuertemente influenciado por el patrón de vientos que dominan la zona (descrito en la sección anterior) que ocasiona aguas ricas en nutrientes durante los meses de marzo a junio (mayor abundancia de dorado Tabla I-II), generando el pequeño pico de productividad de este último (Figura 4) lo que a su vez aumenta la abundancia del cangrejo rojo (*Pleuronocodes planipes*) el cual es una de las presas principales del dorado (Marín-Enríquez *et al.,* 2016).

El wahoo tienen una mayor ocurrencia entre los 23-26°C, que correspondería a los meses de abril-mayo (Sepulveda *et al*., 2011), sin embargo, en este trabajo junio fue el mes en donde se presenta la mayor abundancia (27°C) (Tabla I). Se ha reportado que ocurre lo mismo que con el dorado con respecto a la concentración de Cloa (Martínez-Rincón *et al*., 2012).

Brill & Lutcavage (2001) sugieren que la concentración de Cloa puede ser utilizada como una medida indirecta de abundancia de peces pelágicos mayores (especies de forrajeo, ej. Marlín, wahoo, etc.), ya que a menor concentración, mayor presencia de estos organismo.

En general, el marlín rayado, el atún, el dorado tienden a ocupar aguas cálidas, mientras que el jurel y el pez espada suelen hacer lo contrario; y en el caso específico del pez espada, este suele estar en superficie durante la noche a causa de

movimientos verticales relacionados a su dieta (Brill & Lutcavage, 2001), lo que podría explicar su nula captura.

Caracterización del pescador deportivo-recreativo

La pesca deportiva-recreativa es considerada una actividad de lujo, dado que no es una actividad necesaria, pero si costosa, por lo que no toda persona puede practicarla (Gómez-Cabrera, 2012). Existe evidencia que el grado de escolaridad y la edad están positivamente correlacionadas con el ingreso que percibe una persona (Tabla VII), debido a que a mayor edad, mayor experiencia laboral, y/o mayor grado académico lo que aumenta es el rango o posición laboral (Rojas *et al*., 2000).

El perfil del pescador arrojó que la mayoría de los visitantes son hombres con un nivel de escolaridad alto, cuentan con trabajos estables y un ingreso elevado (USD $91,696 anuales), además demuestra una alta especialización (equipo propio de pesca) y un dominio técnico (habilidad superior a la intermedia) (Figura 8), que señala el alto valor emocional y/o sentimental que tiene esta actividad para los usuarios.

La edad de los pescadores puede llegar a resultar un factor importante dentro de las actividades al aire libre, como resulta en esta actividad, ya que se ha observado una alta participación por parte de las personas de mayor edad principalmente jubilados y/o retirados, en Buenavista y Los Barriles existe un alto número de jubilados lo que podría deberse a que buscan sitios tranquilos donde pueden descansar y practicar a su vez la pesca deportiva (Meza-Cuellar, 2017).

La pesca deportiva entra también en la categoría de turismo físico deportivo-recreativo (o turismo activo), por lo que requiere de una planificación y gestión más allá del conocido para el turismo de sol y playa (González-Molina, 2008). Conocer la estacionalidad de la especie de preferencia del pescador deportivo ayuda a la planificación del viaje de pesca y aumenta la probabilidad de captura. La alta tasa de captura en el área (75%) demuestra que es un buen sitio de pesca (Figura 12) por lo que puede competir contra otros destinos de pesca deportiva, además de que la tasa

de captura influye fuertemente en la demanda de viajes en la zona, lo que repercute directamente en la derrama económica en el lugar (Hernández-Trejo *et al.,* 2012).

El nivel de ingreso de un pescador influye en la decisión de liberar al organismo, mayores ingresos significan una mayor posibilidad de liberar al organismo, mientras que menores ingresos significan lo contario, esto se debe a la posibilidad que tienen de practicar con regularidad la pesca deportiva (Athearn & Bartlett, 2008). En el área si se practica la liberación el “Catch & Realese”, y el 74% de los pescadores deportivos han liberado en el áreahecho eso, y estos tienen un ingreso anual promedio USD $ 91, 696. El contraste en el número de organismos liberados de otras especies (427 organismos) podría deberse a que no son la especie objetivo o de preferencia del pescador deportivo (Tabla IV).

Aunque también el que un pescador opte liberar depende de sus preferencias de captura, tamaño del organismo y la necesidad de capturar un individuo trofeo, y no necesariamente esto está influenciado por el nivel de experiencia, también por el número de organismos capturados con anterioridad, y la importancia de capturar algo independientemente de la especie o el nivel de vida del pescador (Sutton, 2010).

La pesca deportiva beneficia la economía regional, principalmente en Ensenada, Cabo San Lucas, San José del Cabo, Loreto, Mazatlán, Puerto Vallarta, Barra de Navidad, Manzanillo, Lázaro Cárdenas, Ixtapa, Acapulco y Salina Cruz (CONAPESCA, 2017); de estos, 6 sitios fueron mencionados como sitios sustitutos a Isla Cerralvo (Figura 13), conocer esto permite a los prestadores de servicios ofrecer un mejor servicio, un servicio diferente o diversificar el número de actividades que ofrecen. En el área de Isla Cerralvo también se practican aunque en menor medida buceo, belleza paisajística, descanso y relajación, y viajes con la familia y amigos que representan el 21% de las actividades que se realizan en la zona (Figura 9).

Los sitios sustitutos son destinos de pesca conocidos (Los Cabos, Bahía de La Paz, Alaska, Puerto Vallarta y Costa Rica) pero también son destinos donde se lleva a cabo turismo de sol y playa a excepción de Alaska; según el nivel de satisfacción del visitante aplicado por SECTUR (2011), Los Cabos tiene una calificación de 9, La Paz

de 8.8 y Puerto Vallarta de 8.5 de 10, por lo que para un principiante, o un turista que venga con otra motivación externa a la pesca deportiva puede resultar atractiva la idea de practicarla o intentarlo por primera vez si el precio es accesible, como lo es en Isla Cerralvo en comparación a los dos sitios substitutos dentro BCS.

Uno de los encuestados mencionó Australia como sitio sustituto; en Australia la mayor afluencia de pescadores deportivos también se presenta durante el verano, en donde el perfil del pescador deportivo muestra que la mayoría son varones y con ingresos altos, en donde los viajes de pesca duran 5 días en promedio (Beckley, 2010), mientras que en Isla Cerralvo los viajes de pesca duran en promedio tres días.

Ensenada de Muertos tiene potencial turístico, natural y cultural principalmente, aunque en la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto Turístico-Residencial Bahía de Los Sueños reconocen el potencial náutico (MIA, 2003).

El costo de viaje y las preferencias de captura influyen fuertemente en la elección del destino de pesca (Athearn & Bartlett 2008; Romero-Vargas, 2013), por otro lado, Isla Cerralvo tiene una alta tasa de captura (75%) por lo que la convierten en buen destino de pesca.

El 16.67% de los encuestados mencionó no conocer la regulación mexicana de la pesca deportiva, esto se traduce en desconocer las especies reservadas y el número permitido a capturar, el arte de pesca, la distancia a la cual se practica, es decir, se trasforma en una mala práctica pesquera, lo que puede afectar a largo plazo el estatus de sustentabilidad con el que se maneja esta actividad. Las licencias de pesca por si solas representan una fuerte derrama, en 2006 se vendieron 75,164 licencias individuales a nivel nacional, lo cual equivale a USD $510,577 (SAGARPA, 2006-2007).

Es necesario brindar la información necesaria a los nuevos usuarios sobre las normativas, con la finalidad de evitar problemas (Freire & Romanelli, 1999), en Estados Unidos de América las oficinas de CONAPESCA ofrecen y brindan la información necesaria sobre la reglamentación de pesca deportiva en México, con la finalidad de

que se respete y cumpla la regulación (CONAPESCA, 2016), esta es la razón por la que la mayoría de los estadounidenses conocen la regulación mexicana (70.7%).

La falta de un manejo adecuado sobre esta pesquería podría provocar la disminución de las poblaciones de estas especies, lo que a su vez disminuiría la probabilidad de captura provocando que los usuarios viajasen otros a sitios de pesca (Ditton & Grimes, 1996) lo que afectaría directamente a las comunidades que dependen de Isla Cerralvo y otros destinos de pesca deportiva en el estado.

Los capitanes de las embarcaciones de pesca deportiva mencionaron que una de las principales problemáticas de la zona es la entrada de buzos con arpón y barcos de pesca industrial o comercial que capturan especies reservadas a la pesca deportiva, la cual es una de las problemáticas que reconoce CONAPESCA para esta actividad, durante el 2015 CONAPESCA retuvo a nivel nacional 43.7 toneladas de producto, es decir, peces reservados a la pesca deportiva (SAGARPA, 2015).

Las especies más buscadas por los pescadores deportivo-recreativos son el marlín (que se refiere a varias especies, como el marlín azul, el blanco, el negro y el rayado), el pez vela y el dorado, en orden de preferencias (CONAPESCA, 2016). Para la región de Cerralvo, la especie más buscada es el marlín rayado seguido del dorado (Figura 10), pero se capturaron un mayor número de otras especies (526 organismos en total), seguido del dorado (271 organismos) y el atún (207 organismos). De hecho la SECTUR (2011) reconoce que el dorado es a nivel nacional la especie de pesca deportiva que más se captura (2.7%), seguido del marlín rayado (1.3%), la lobina (33.3%) y la trucha (32%), pero estas dos últimas no están reservadas para la pesca deportiva y son organismos de agua dulce, es decir, pertenecen a la parte de pesca deportiva que se practica en aguas interiores.

La disposición a pagar más por una licencia de pesca deportiva por parte del usuario depende de las tarifas de acceso y si el monto está destinado a acciones de conservación, protección y manejo (Hernández-Trejo *et al*., 2012), en Isla Cerralvo el 43.8% de los usuarios mostraron cierta reticencia a pagar un extra por la licencia debido a la desconfianza en las autoridades de pesca, y el resto en su mayoría estaba

dispuesto a pagar entre USD$1-20 dólares extra (Figura 16). Se observó también que a mayor grado de experiencia, mayor disposición a pagar, esto es debido a la valoración y apreciación que el usuario tiene por la actividad (Tabla VIII).

CONCLUSIONES

Se identificaron dos temporadas para la región de Isla Cerralvo, una cálida que abarca los meses de mayo a noviembre, y una templada durante los meses de diciembre a abril. La temperatura promedio para el área es de 25.9°C, la máxima fue de 30.6°C y la mínima es de 21°C. En el caso de la productividad primaria (CloA), se obtuvo un promedio de 0.674 mg/m^3 para Isla Cerralvo, con un máximo 1.25 mg/m^3 y un mínimo de 0.25mg/m^3. Durante la temporada templada se presentan las mayores concentraciones de clorofila A, mientras que durante la cálida ocurre lo opuesto, con excepción de un pequeño pico durante el mes de junio.

Existe una relación positiva entre la temperatura superficial del mar y la abundancia relativa de las especies, principalmente marlín rayado, dorado y atún, cuyas abundancias son mayores durante la temporada cálida, todas las especies con afinidad subtropical-tropical, con excepción del jurel que presenta una relación más estrecha con la productividad primaria.

Los usuarios que visitan Isla Cerralvo son personas que tienen como finalidad practicar la pesca deportiva, son principalmente hombres entre 30-70 años, con una escolaridad promedio de Licenciatura, provenientes en su mayoría de Estados Unidos y México, y que cuentan con trabajos. Tienen un nivel de habilidad intermedio en este deporte, y la mayoría utiliza embarcaciones rentadas para llevar a cabo esta actividad. Principalmente tienen como preferencia capturar marlín rayado, dorado y wahoo. La mayoría de los pescadores deportivos cuenta con licencia de pesca deportiva, siendo la anual la más adquirida, y están de acuerdo con la regulación mexicana que rige esta actividad.

BIBLIOGRAFÍA

Abitia-Cárdenas L.A. 1992. Espectro trófico del marlín rayado *Tetrapturus audax* (Phillip, 1887) y marlín azul *Makaira manzara* (Jordan & Snider, 1901), del área de Cabo San Lucas, B.C.S. México. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. México. 76pp.

Abitia-Cárdenas L.A. , Muhlia-Melo A. & Cruz-Escalona V. 2002. Trophic dynamics and seasonal energetics of striped marlin *Tetrapturus audax* in the southern Gulf of California, Mexico. Fisheries Research 57:287-295.

Aceituno P. 1998. El fenómeno del Niño 1997-1998. Bulletin de l'Institut français d'études andines 27 (3): 443-448.

Aguilar-Serrano J.A. 2015. Perfil socioeconómico del pescador deportivo en Cabo del Este B.C.S y análisis FODA para el mejoramiento de los servicios. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 59pp.

Aguilar-Palomino B. 1993. Espectro trófico del dorado *Coryphaena hippurus* Linnaeus 1758 (Osteichthyes: Coryphaenidae), capturado en la Bahía de La Paz y Cabo San Lucas, Baja California Sur, México, durante 1990 y 1991. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas México. 109pp.

Alatorre-Ramírez V.G. 2007. Hábitos alimenticios del atún aleta amarilla *Thunnus albacares* y barrilete *Katsuwonus pelamis* en cárdumenes mixtos del Océano Pacífico Tropical. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. México. 100pp.

Allen G.D. & Robertson D.R. 1994. Peces del Pacífico Oriental Tropical. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. Agrupación Sierra Madre y Cemex. México. 327pp.

Athearn K. & Bartlett C. 2008. Saltwater fishing in Cobscook Bay: Angler profile and economic impact. Marine Research in focus 6:7pp.

Baque-Menoscal J., Páez-Rosas D. & Wolff M. 2012. Hábitos alimentarios de dos peces pelágicos *Thunnus albacares* y *Acanthocybium solandri* de la Reserva Marina de Galápagos. Revista de Biología Marina y Oceanografía 47 (1): 1-11.

Beckley L.E. 2010. Profile of Recreational Anglers Visiting Rottnest Island, Southwestern Australia. Tourism in Marine Environments. 6: 1-10. DOI: 10.3727/154427309X12602327200181.

Boyce D.G. Tittensor D.P. & Wprm B. 2008. Effects of temperature on .global patterns of tuna and billfish richness. Marine Ecology Progress Series 355:267-276.

Brill,R.W. & Lutcavage,M.E. 2001. Understanding environmental influences on movements and depth distributions of tunas and billfishes can significantly improve population assessments. In: Sedberry, G. (Ed.), Islands in the Stream: Oceanography and Fisheries of the Charleston Bump, vol. 25. American Fisheries Society Symposium, Bethesda, MD, pp. 179–198.

Brooks A., Hanke G., Foote C., Gissespie G & Bedard J. 2016. First Records of Finescale Triggerfish *Balistes polylepis*) and Louvar (*Luvarus imperialis*) in British Columbia, Canada. Northwestern Naturalist 97(1):7-12.

Bromhead D.J., Pepperell B., Wise B. & Finlay J. 2004. Striped marlin: Biology and fisheries. Bureau of rural Sciences, Canberra. 260pp.

Cálapiz-Segura A. 2004. Composición y estructura comunitaria de peces de arrecife rocoso en Punta Perico e Isla Cerralvo, Baja California Sur, México. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. México. 76pp.

Centro de Estudios Superiores de Turismo (CESTUR). 2011. Perfil y grado de satisfacción del turista, reporte global. Consultado el 28 de octubre del 2017 en: http://www. ictur.sectur.gob.mx.

Coayla-Berroa R. & Rivera-Miranda P. 2008. Estudio sobre la seguridad en el mar para la pesca artesanal y en pequeña escala 2. América Latina y El Caribe. FAO. Roma, Italia. 71pp.

Collette B.B., 1995. Scombridae. Atunes, bacoretas, bonitos, caballas, estorninos, melva, etc. p. 1521-1543. In W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter and V. Niem (eds.) Guía de la FAO para Identificación de Especies para los Fines de la Pesca. Pacífico Centro-Oriental. 3 Vols. FAO, Rome.

CONAPESCA. 2010. Anuario estadístico de acuacultura y pesca. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. 285 pp.

CONAPESCA. 2016. En ascenso la importancia de pesca deportiva en México. Consultado el 27 de octubre del 2017 en: https://www.gob.mx/conapesca/prensa/en-ascenso-la-importancia-de-pesca-deportiva-en-mexico-conapesca.

CONAPESCA. 2016. El marlín, una especie favorita para la pesca deportiva. Consultado el 1 de Noviembre en: https://www.gob.mx/conapesca/articulos/el-marlin-una-especie-favorita-para-la-pesca-deportiva

CONAPESCA. 2017. Generó pesca deportiva en México más de 68.1 MDP por venta de permisos en 2016. Consultado el 1 de Noviembre en: http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/bajacaliforniasur/boletines/Paginas/2016BS511.aspx

CONAPESCA. 2016. Promueven en Estados Unidos la pesca deportiva. 2pp. https://www.gob.mx/conapesca/documentos/promueven-en-eu-pesca-deportiva.

CONAPESCA. 2017. Promueven en EU Pesca Deportiva, Campeonato Internacional Pesca la Baja. https://www.gob.mx/conapesca/documentos/promueven-en-eu-pesca-deportiva.

Cruz-Cosío R. 2015. Estructura de Tallas y Relación Peso-Longitud del Dorado *Coryphaena hippurs* en el Sur del Golfo de California. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 61pp.

DOF. 1978. DECRETO por el que se establece una zona de reserva y refugio de aves migratorias y de la fauna silvestre, en las islas que se relacionan, situadas en el Golfo de California. Diario Oficial de la Federación. México.

DOF. 2007. Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (última Reforma Publicada en el DOF el 04-06-2015). Diario Oficial de la Federación. 18pp.

DOF. 2014. Plan de Manejo Pesquero de Atún Aleta Amarilla (*Thunnus albacares*) del Océano Pacífico Mexicano. SAGARPA. Diario Oficial de la Federación. 38pp.

Díaz-Martínez A. H. 2009. Turismo alternativo en La Paz, B.C.S.: La pesca deportiva como una opción de recreación. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. 36pp.

Ditton R.B., Grimes S.R. & Finkelstein L.D. 1996. A social and economic study of the recreational billfish fishery in the Southern Baja area of Mexico. Department of Wildlife and Fisheries Sciences. Texas A&M University. 57pp.

Ditton R.B. & Stool J.R. 2003. Social and economic perspective on recreational billfish fisheries. Marine and Freshwater Reaserch 54:545-554.

Del Moral-Flores L.F., González-Acosta A.F., Espinosa-Pérez H., Ruiz-Campos G. & Castro-Aguirre J.L. 2013. Lista anotada de la ictiofauna de las islas del Golfo de California, con comentarios sobre sus afinidades zoogeográficas. Revista mexicana de biodiversidad. 84(1): 184-214. ISSN 2007-870.

Domeier M.L., Dewar H. & Nasby-Lucas N. 2003. Mortality rate of striped marlin (*Tetrapturus audax*) caught with recreational tackle. Marine & Freshwater Research (54)435-445.

Eslava N. Gonzáles L.W. & Gaertner D. 2003. Asociación de la abundancia y la distribución vertical de atunes y peces de pico en el sureste del Mar Caribe. Revista de Biología Tropical 51(1):213-219.

Freire R.A. & Romanelli A.E. 1999. Change in the socioeconomic-cultural profile of visitors after the establishment of an area of sport fishing. Serie Registros - Instituto Florestal (20):13-32. ISSN 0103-3360.

Galván-Magaña F., Abitia-Cárdenas L. Rodríguez-Romero J., Pérez-España H. & Chávez-Ramos H. 1996. Lista sistemática de los peces de la Isla Cerralvo, Baja california Sur, México. Ciencias Marinas 22(3):295-311.

García E. & Mosiño P.A. 1968. Los Climas de Baja California. Comité Nacional Mexicano para el Decenio Hidrológico Internacional. Memoria 1966-1967. Instituto de Geofísica. Universidad Nacional Autónoma de México. 29-57.

García-Melgar C.G. 1995. Ciclo reproductivo del dorado *Coryphanea hippurus*, Linnaeus 1758 (Pists.Coryphaenidae) en el área de Los Cabos. B.C.S. México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Baja California Sur. 62pp.

Gillis D.M. 2003. Ideal free distributions in fleet dynamics: a behavioral perspective on vessel movement in fisheries analysis. Canadian Journal Zoology, 81: 177–187.

Gómez-Cabrera. D. 2012. Pesca deportiva y pesca ribereña en Baja California Sur, México: comparación del valor económico. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma de Baja California Sur. 268pp.

Gómez I. & A. Ivanova. 2013. Valor económico de la pesca deportiva como fuente principal de atracción turística en Los Cabos, Baja California Sur, México. TURyDES 6(15):25pp.

Gómez-Pastén G. 2013. Realizan estudio para resaltar la importancia de la pesca deportiva. Milenio.com. Consultado el 27 de octubre del 2017 en: http://www.milenio.com/jalisco/Realizan-estudio-resaltar-importancia-deportiva_0_142186117.html.

González-Molina A. 2008. Rasgos caracterizadores del turismo activo y turismo deportivo e importancia económico-social y estructural de nuevas formas emergentes. Asociación Científico Cultural en Actividad Física y Deporte (1):79-98. ISSN: 1989 – 2837.

Gonzáles-Armas R., Sosa-Nishizaki O., Funes-Rodríguez R. & Lvy-Pérez V.A. 1999. Confirmation of the spawning area of the striped marlin *Tetrapturus audax*, in the so-called core area of the eastern tropical Pacific off Mexico. Fish. Oceanogr. 8(3): 238-242.

Grajales-Quintero A., Serrano-Moya E.D. &Hahn Von-h C.M. 2013. Los métodos y procesos multicriterio para la evaluación. Universidad de Caldas. Revista Luna Azul (36): 285-306. Luna Azul ISSN 1909-2474.

Hammann, M.G., Nevárez-Martínez M.O. & Green-Ruíz Y. 1998.Spawning habitat of the Pacific sardine (*Sardinops sagax*) in the GC of California: Egg and larval distribution 1956-1957 and 1971-1991.California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports. 39: 169-179.

Hampton J., Kleiber. P.., Langley A. & Hiramitsu K. 2004. Stock assessment of yellowfin tuna in the western and central Pacific Ocean. SCTB17 Working Paper SA-1. 17th Meeting of the Standing Committee on Tuna and Billfish, Majuro. Marshall Islands.

Hastings, P. A., L. T. Findley & Van der Heiden A. M. 2010. Fishes of the Gulf of California. In The Gulf of California. Biodiversity and Conservation, R. Brusca (ed.). University of Arizona Press, Tucson. p. 96-118.

Hernández-Ramirez H. B. 2004. Diagnóstico ambiental de Isla Cerralvo, B. C. S., México. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. México. 144pp.

Hernández-Trejo V.A., Ponce-Díaz G. Lluch-Belda D. & Beltrán-Morales L.F. 2012. Economic benefits of sport fishing in Los Cabos, México: is the relative abundance a determinant? Sustainable Tourism 161(5):165-176. Doi: 10.2495/ST120141

Ibáñez R. 2011. Pesca Deportiva-Recreativa como un atractivo turístico en México, Caracterización., estimación de su demanda futura y efecto multiplicador a otros sectores. TUR y DES 4(10). Consultado en: http://www.ddic.com.mx/investigacion/wp-content/uploads/2013/10/2003-sector-de-pesca-en-mexico.pdf

Ibáñez-Pérez, Reyna M., Cruz- Chávez P. & Juárez-Mancilla J. 2016. Perfil y satisfacción del visitante del destino: Los Cabos, Baja California Sur. Opción 32(13): 1041-1068. ISSN: 1012-1587.

Jiménez-Gutiérrez S.V. 1999. Abundancia y estructura comunitaria de peces de arrecife rocoso en la zona de Isla Cerralvo, B.C.S., México. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. México. 91pp.

Jirsa D., Davis A., Stuart K. & Drawbridge M. 2011. Development of a practical soy-based diet for California yellowtail, *Seriola lalandi*. Aquaculture Nutrition 17: e869–e874.

Kameya A., Lleellish M. & Caccha L. 2001. Los peces como indicadores de El Niño en el ecosistema marino peruano desde 1972 a 1998. El Niño en América Latina: Impactos biológicos y sociales. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Lima, pp. 81-89.

Kraul S. 1999. Seasonal abundance of the dolphinfish, *Coryphaena hippurus*, in Hawaii and the tropical Pacif Ocean. Scientia Marina 63(3-4):261-266.

Lee-Tovar N., Llunch-Cota S. & Urciaga-García J.I. 2015. Subdesarrollo en las localidades pesqueras del municipio de La Paz, Baja California Sur. Región y Sociedad (63):127-154. ISSN 1870-3925

Lluch-Cota S.E. 1999. Coastal upwelling in the eastern Gulf of California. Oceanologica Acta 2 Oceanologica Acta (6):731-740.

Lluch-Cota S.E., Parés-Sierra A., Magaña-Rueda VO., Arreguín-Sámchez F., Bazzino G., Herrera-Cervantes H. & Lluch-Berlda D. 2010. Changing climate in the Gulf of California. Progress in Oceanography 87:114–126

Lluch-Cota S., Aragón-Noriega E.A., Arreguín-Sánchez F., Aurioles-Gamboa D., Bautista-Romero J., Brusca R. C., Cervantes-Duarte R., Cortés-Altamirano R., Del-Monte-Luna P., Esquive-Herrera A., Fernández G., Hendrickx M.E., Hernández-Vázquez S., Herrera-Cervantes H., Kahru M., Lavín M., Lluch-Belda D., Lluch-Cota D.B., López-Martínez J., Marinone S.G., Nevárez-Martínez M.O., Ortega-García S., Palacios-Castro E., Paréssierra E., Ponce-Díaz G., Ramírez-Rodríguez M., Salinas-Zavala C.A.,

Schwartzlose R.A. & Sierra-Beltrán A.P. 2007. The GC of California: Review of ecosystem status and sustainability challenges. Progress in Oceanography 73: 1-26.

Maderey L.E. 1975. La humedad y la vegetación en la península de Baja California. Investigaciones. Geográficas (6):73-85. ISSN 2448-7279.

Markaida U. & Sosa-Nishizaki O. 2003. Food and feeding habits of jumbo squid *Dosidicus gigas Cephalopoda: Ommastrephidae) from the GC of California, Mexico. Journal of Marine Biology Association UK* 83: 507-522.

Marín-Enríquez E., Seoane J. & Muhlia-Melo A. 2016. Environmental modeling of occurrence of dolphinfish (*Coryphaena spp*.) in the Pacific Ocean off Mexico reveals seasonality in abundance, hot spots and migration patterns. Fisheries Oceanography 27:28–40.

Marrón-Espitia B. 2013. Evaluación de la actividad de la pesca de consumo doméstico realizada en la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 120pp.

Martínez-Rincóna R.O., Ortega-García S. & Vaca-Rodríguez J.G. 2012. Comparative performance of generalized additive models and boosted regression trees for statistical modeling of incidental catch of wahoo (*Acanthocybium solandri*) in the Mexican tuna purse-seine fishery. Ecological Modelling 233: 20–25

.Martínez-Zavala M.A., Nevárez-Martínez M.O., Anguiano-Carrazco M.L., Santos-Molina J.P. & Godínez-Cota A.R. 2006. Diagnosis de la pesquería de pelágicos menores en el Golfo de California, temporadas de pesca 1998/99 a 2002/03. SAGARPA, Instituto Nacional de la Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera-Guaymas. 94pp.

Meza-Cuellar N.A. 2017. Valoración socioeconómica de la pesca deportiva y preferencia por capturar dorado (*Coryphaena hippurus*) en la zona de Los Barriles-Buenavista, Baja California Sur, por el método de costo de viaje. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. México. 84pp.

MIA. 2003. Manifestación de impacto ambiental modalidad regional del Desarrollo Turístico-Residencial Bahía de Los Sueños. 193pp.

Moreno-Sánchez X.G. 2004. Estructura comunitaria e interrelaciones tróficas de los peces de bahía Almejas, Baja California Sur, México. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas., La Paz, B.C.S. México. 97 pp.

Musyl M.K., Moyes C.D., Brill R.W., Mourato B.L., WestA., McNaughton L.M. Chiang W.C. & Sun C.L. 2014. Postrelease mortality in istiophorid billfish. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences: 72(4): 538-556.,

Nakamura I. 1985. FAO Species Catalogue. Vol.5 Billfishes of the world: An Annotated and Ilustrated Catalogue of Marlins, Sailfishes, Spearfishes and Swordfishes known to date. Roma, Italia.70pp.

Niem, V.H., 1995. Nematistiidae. Papagallos. p. 1322. In W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter and V. Niem (eds.) Guía de la FAO para la identificación de especies para los Fines de la Pesca. Pacífico Centro-Oriental. 3 Vols. FAO, Rome.

Obeso-Nieblas M. 2003. Variabilidad espacio-temporal de las condiciones oceanográficas de la Bahía de La Paz, B.C.S., México. Tesis de Doctorado. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas – Instituto Politécnico Nacional. México. 337pp.

Oro M.G. 1999. El dorado (*C. hippurs* y *C. equielis*). La pesca deportiva en México. Por la pesca libre y responsable.

Ortega-García S., Klet-Traulsen A. & Ponce-Díaz G. 2003. Analysis of sportfishing catch rates of striped marlin (*Tetrapturus audax*) at Cabo San Lucas, Baja California Sur, México, and their relation to sea surface tempeture. Marine and Freshwater Research 54:483-488.

Ortega-García S. 2010. Efecto de El Niño en los peces pelágicos mayores de importancia para la pesca deportiva en Baja California Sur., México. FONMAR-Gobierno del Estado de Baja California Sur. 32pp.

Ortega-García S. & Lluch-Cota S. 1996. Distribución de la abundancia de atún aleta amarilla *(Thunnus albacares*) y su relación con la concentración de pigmentos fotosintéticos medidos por satélite en aguas al sur de México. Investigaciones Geográficas 4:85–93.

Ortega *et al.*, 2005. Ortega-García S. Zúñiga-Flores M.S. & Arias-Aréchiga. 2005. Actividad de la flota deportiva en Cabo San Lucas B.C.S. Boletín informativo 4° Trimestre 2004. News Bulletin Fourth Quarter. CICIMAR-Administración portuaria integral de Cabo San Lucas. Agosto. 2005.

Oxenford H.A., Murray P.A. & Luckhust B.E.2003. The biology of wahoo (*Acanthocybium solandri*) in the western central Atlantic. Gulf and Caribbean Research 15:33–39.

Pardo M.A. Silverberg N., Gendron D. Beir E. & Palacios D.M. 2013. Role of environmental seasonality in the turnover of a cetacean community in the southwestern Gulf of California. Mar Ecol Prog Ser 487: 245–260,

Pat-Fernandez L.A. & Calderon-Gómez G. 2012. Caracterización del perfil turístico en un destino emergente, caso de estudio de Ciudad del Carmen, Campeche. México. Gestión turística (18):47-70. E-ISSN 0718-6428.

Pérez-Valencia S.A. 2004. Estudio de la pesca deportiva-recreativa en la región de Los Cabos B.C.S., con énfasis en el destino de las capturas. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. México. 73pp.

Ramírez R.M. & Rodríguez M.C. 1990. Composición específica de la captura artesanal de peces en Isla Cerralvo, B.C.S., México. Investigaciones Marinas CICIMAR 5(20:)137-141.

Rodríguez-Medrano M. C. 1990. Composición específica de la captura artesanal de escama de la Isla Cerralvo, B. C. S. México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 61pp.

Rodríguez-Romero J., L.A. Abitia-Cárdenas, F. Galván-Magaña & H. Chávez-Ramos. 1994. Composición, abundancia y riqueza específica de la ictiofauna de Bahía Concepción, Baja California Sur, México. Ciencias Marinas 20(3): 321- 350.

Rodríguez-Romero J., G. Moreno-Sánchez, A. Abitia-Cárdenas & Palacios-Salgado D. 2009. Trophic spectrum of the juvenile roosterfis, *Nematistius pectoralis* Gill, 1862

(Perciformes: Nematistiidae), in Almejas Bay, Baja California Sur, México. Revista de Biología Marina y Oceanografía 44(3): 803-807.

Rojas M., Angulo H. & Velásquez I. 2000. Rentabilidad de la inversión en capital humano en México. Economía Mexicana. 9(2):113-142. ISNN 0185-0458.

Romero-Vargas A. 2013. Dinámica de la flota deportiva en La Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. México. 74pp.

Rudershausen P.J., Buckel J.A., Edwards J., Gannon D.P. & Averett TW. 2010. Feeding ecology of blue marlins, dolphinfish, yellowfin tuna, and wahoos from the North Atlantic Ocean and comparisons with other oceans. Transactions of the American Fisheries Society 139:1335– 1359.

Sala E., Aburto-Oropeza O., Paredes G. & Thompson G. 2013. Spawning aggregations and reproductive behavior pf reef fishes in the Gulf of California. Bulletin of Marine Science, 72(1): 103–121

Saldierna-Martínez R.J., Vera-Alejandre G.R., Lachica-Bonilla F. & Hernández-Rivas M. 1997. Estrategias reproductivas de *Sardinops caeruleus* y *Opisthonema libertate* (Pisces: Clupeidae) en el Golfo de California, México. SEMARNAP. Instituto Nacional de la Pesca, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Memorias del Comité Técnico de Pelágicos Menores. 73-98pp.

Santamaría del Ángel E. & Álvarez-Borrego S. 1994. Gulf of California biogeographic regions based on coastal zone color scanner imagery. Journal of Geophysical Research 99 (C4): 7411-7421.

Scarnecchia D.L., Stewart P.A. & Lim Y. 1996. Profile of Recreational Paddlefish Snaggers on the Lower Yellowstone River, Montana. North American Journal of Fisheries Management 16(4): 872-879. 2

Salvadeo C. J. 2008. Análisis de la comunidad de odontocetos y la relación con su ambiente, en el extremo suroccidental del Golfo de California, México (2003-2006). Tesis de

Maestría. Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. México. 75pp.

Salvadeo C.J. Gómez-Gallardo A.U., Llunch-Belda D. & Úrban R.J. 2009. The odontocete community and its environment in the southwestern gulf of California. Lat. Am. J. Aquat. Mamm. 7(1-2): 23-32.

Schaefer K.M., Fuller D.W. & Block B.A. 2007. Movements, behavior, and habitat utilization of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the northeastern Pacific Ocean, ascertained through archival tag data. Mar Biol 152:503–525.

DOF. 2012. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación domingo 18 de abril del 2017. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México.

SAGARPA &CONAPESCA. 2009. Será en Mazatlán, México, el XVIII campeonato mundial de pesca deportiva Big Game, En Boletín pesquero y acuícola, hacia una pesca y acuacultura sustentables. Publicación Quincenal, Año 3 No. 41. [http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Boletin_FEBRERO%2009.pdf].

SAGARPA. 2015. Se avanza en el cumplimiento y observancia normativa, con intensa actividad de inspección y vigilancia de la CONAPESCA Consultado el 27 de octubre del 2017 en: http://www.sagarpa.gob.mx/saladeprensa/2012/Paginas/2015B753.aspx.

SEMARNAT. 2000. Programa de Manejo área de protección de flora y fauna Islas del Golfo de California. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 206pp.

SECTUR. 2011. Comportamiento y tendencias de la pesca deportivo-recreativa en México, Resumen Ejecutivo. México. Secretaría de Turismo. 39pp.

Sepulveda C.A., Aalbers S.A. & Bernal A. 2015. Post-release survival and movements patterns of roosterfish (*Nematistius pectoralis*) off the Central American coastline. Lat. Am. J. Aquat. Res., 43(1): 162-175.

Sepulveda C.A., Aalbers S.A., Ortega-García S., Wegner N.C. & Bernal D. 2011. Depth distribution and temperature preferences of wahoo (*Acanthocybium solandri*) off Baja California Sur, Mexico. Marine Biology 158:917–926.Shimose T., Kotaro Y.Saito H. & Tachihara K.2012. Sexual Difference in the Migration Pattern of Blue Marlin, *Makaira nigricans*, Related to Spawning and Feeding Activities in the Western and Central North Pacific Ocean. Bulletin of Marine Science 88(2):231-249.

Smith-Vaniz W.F. 1986. Carangidae. p. 638-661. In M.M. Smith and P.C. Heemstra (eds.) Smiths sea fishes. Springer-Verlag, Berlin.

Squire J.L. Jr. 1987. Result of the Pacific billfish angler survey and the cooperatuve marine game fish tagging program, 1987 Billfish Newsletter. US. Department of commerce, NOAA, NMFS. Southwest fisheries Center, La Jolla, 12pp.

Sosa-Nishizaki O. 1998. Revisión histórica del manejo de los picudos en el Pacífico Mexicano. Ciencias Marinas 24(1):95-111.

Soto-Mardones L., Marinone S.G. & Parés-Sierra A. 1999. Variabilidad espacio-temporal de la temperatura superficial del mar en el Golfo de California. Ciencias Marinas 25(1): 1-30.

Stuart K.R. & Drawbridge M.A. 2013. Captive spawning and larval rearing of California yellowtail (*Seriola lalandi*). Aquaculture Research 44:728–737.

Sutton S. 2010. Personal and situational determinants of Catch-and Release choice of freshwater anglers. Human Dimensions of Wildlife: An International Journal, 8(2): 109-126..

The Billfish Foundation (TBF). 2008. Contribución económica de la pesca deportiva a la economía de Los Cabos. Southwick Associates, Inc., Fernandina Beach, FL, Nelson Resources Consulting, Inc., Oakland Park, FL, y FIRMUS Consulting, Ciudad de México.
http://s3.amazonaws.com/rbassets/images/postattachments/3381/original/CaboSocioEconReportEnglish.pdf?1283435997].

Torres-Ceseña M.A. 2006. Impacto socioeconómico y ambiental de la pesca deportiva-recreativa, en la zona de La Bahía de La Paz-Punta Arenas, B.C.S., durante el periodo de 1990-2000. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 76pp.

Torres-Rojas Y.E., Hernández-Herrera A., Ortega-García S. & Soto Jiménez M. 2014. Feeding Habits Variability and Trophic Position of Dolphinfish in Waters South of the Baja California Peninsula, Mexico. Transactions of the American Fisheries Society 43(2):528-542.

Trigueros-Salmerón J.A. 2003. La influencia de algunas variables ambientales en la distribución del atún aleta amarilla *Thunnus albacares* en el nooeste del pacífico mexicano. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. México. 65pp.

Trujillo-Millán O. 2003. Reclutamiento de peces de arrecife en Isla Cerralvo y Punta Perico, B.C.S., México. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. México. 84pp.

Vergani M., Acha E.M., Díaz de Astarloa J.M. & Giberto D. 2008. Food of the yellowtail amberjack *Seriola lalandi* from the south-west Atlantic. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 2008, 88(4), 851–852.

Yung-Hsiang L., Nan-Jay S., Chi-Lu S., Punt A.E., Zan Yeh S. & DiNardo G. 2014. Spatial and environmental determinants of the distribution of Striped Marlin (*Kajikia audax*) in the western and central North Pacific Ocean Environ Biol Fish 97:267–276

Zúñiga-Flores M.S., Ortega-García S. & Klett-Traulsen. 2008. Interannual and seasonal variation of dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) catch rates in the southern Gulf of California, México. Fisheries Research 94(1):13-17.

ANEXOS

Anexo 1. Formato de la encuesta sobre la estacionalidad de las especies.

Instituto Politécnico Nacional
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas
(Encuesta de pesca deportiva)

Le agradecemos el tiempo que le dedica a este Proyecto de investigación conducido por el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN). La información estadística colectada de esta encuesta sobre el prestador de servicios turísticos será usada para mejorar la comprensión del valor económico de las actividades de pesca deportiva y del medio ambiente marino en sí. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) financian este Proyecto de investigación.

-Su información individual será confidencial –

DATOS GENERALES
Ocupación Principal: _____
Ocupación Secundaria: _____

¿Qué tan importante es para usted isla Cerralvo?:
Poco importante_____ Importante_____ Muy Importante_____
Cuanto tiempo tienen trabajando en la pesca: ____ Y de esta cuanto tiempo en isla Cerralvo: _____

De acuerdo con sus conocimientos del área por favor contestar para cada especie si se encuentra Ausente (Au), Escaso (E), Regular (R) o Abundante (Ab) para los meses del año.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Marlín Rayado												
Dorado												
Wahoo												
Atún												
Pez Gallo												
Jurel												

GRACIAS POR SU TIEMPO

Av. Instituto Politécnico Nacional s/n. Col. Playa Palo de Sta. Rita. Ap. Postal 592. La Paz, BCS, 23096. México
Tel. 52 (612) 3 4658; FAX 52 (612) 2 5322.
Responsable del proyecto: Dr. Luis César Almendarez Hernández E-mail: lach1406@gmail.com, lalmendarez@ipn.mx

Anexo 2. Formato de la encuesta socioeconómica de pesca deportiva.

Instituto Politécnico Nacional
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas
(Encuesta de pesca deportiva)

Encuesta sobre la contribución económica del pescador deportivo

Le agradecemos el tiempo que le dedica a este Proyecto de investigación conducido por el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN). La información estadística colectada de esta Encuesta sobre la contribución económica del pescador deportivo será usada para mejorar la comprensión del valor económico de las actividades de pesca deportiva y del medio ambiente marino en sí. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) financian este Proyecto de investigación.

-Su información individual será confidencial -

SECCIÓN I: DATOS GENERALES

1. Género (M, F) _____ Grupo de edad: ≤ 20 21-30 31-40 41-50 51-60 61-70 70 o más
2. Escolaridad: ____Secundaria ____Técnico ____Universidad ____Maestría ____Otro: _____
3. ¿Ciudad donde radica? (ciudad, estado): _____
4. ¿Cuántas horas le tomó llegar hasta el sitio de pesca? _____
5. ¿Cuál es su ocupación? _____

SECCIÓN II: ACERCA DE SU VIAJE

6. Incluyendo este viaje, ¿Cuántas veces ha visitado la Isla Cerralvo en los últimos 12 meses? _____
7. ¿Cuál fue su principal motivación para visitar Isla Cerralvo? _____
8. Qué tan importante fue la actividad de pesca deportiva en su decisión de visitar Isla Cerralvo?
   _____Poco importante _____Importante _____Muy importante
9. ¿Desde qué año viene a pescar a Isla Cerralvo? _____

SECCIÓN III: ACTIVIDADES DEL PESCADOR

10. ¿Qué nivel de habilidades en la pesca describe mejor su situación? ____Amateur ____Intermedio ____Experto
11. ¿Desde hace cuanto ha pescado al menos una vez al año? _____
12. ¿Tiene su propio equipo de pesca (Caña, carrete, etc.)? ____Sí ____No Cuántas: Cañas_____ Carretes_____
13. ¿Cómo pesca en Isla Ceralvo? ____Lancha privada ____Lancha rentada
14. ¿Cuántos pescadores (turistas) iban en la lancha sin contarse a usted? _____
15. Basado en sus preferencias de captura, escoja de entre las siguientes especies del más importante (5) al menos importante: Marlín rayado ____; Dorado ____; Atún ____; Jurel _____; Wahoo: _____; Otro: _____

LA ENCUESTA CONTINUA EN EL LADO DE ATRAS

Av. Instituto Politécnico Nacional s/n. Col. Playa Palo de Sta. Rita. Ap. Postal 592. La Paz, BCS, 23096. México
Tel. 52 (612) 3 4658; FAX 52 (612) 2 5322.
Responsable del proyecto: Dr. Luis César Almendarez Hernández E-mail: lach1406@gmail.com, lalmendarez@ipn.mx

16. ¿Cuántas especies capturó (C) y cuantas liberó (L) en este viaje?

Especie	C	L	Especies	C	L
Marlín Azul	_____	_____	Dorado	_____	_____
Marlín Negro	_____	_____	Atún	_____	_____
Marlín Rayado	_____	_____	Jurel	_____	_____
Marlín Blanco	_____	_____	Wahoo	_____	_____
Pez Vela	_____	_____	Otro: _____	_____	_____
Pez Espada	_____	_____			

17. Suponiendo que su viaje de pesca duró varios días, ¿en alguno no pescó nada? _____Sí _____No
18. ¿Qué tipo de permiso de pesca deportiva compró? _____Diario _____Semanal _____Mensual _____Anual
19. ¿Cuántos días pescó en México en los últimos 12 meses sin tomar en cuenta esta ocasión?_____
20. En este viaje, ¿cuantos días pescó? _____

SECCIÓN IV: SITUACIÓN ECONÓMICA DEL PESCADOR

Las respuestas de esta sección, nos ayudan a aplicar el método de valoración de costo-viaje. *Este es un método de valoración económica basado en las preferencias reales usadas en un análisis costo-beneficio para calcular el impacto de la pesca recreativa en BCS y su relación con el valor de los ecosistemas. Las respuestas son estrictamente confidenciales y para uso exclusivamente académico, por lo tanto su confidencialidad está garantizada.*

21. ¿Cuál fue el total aproximado de sus gastos en este viaje? $_____
22. De los gastos anteriores, aproximadamente cuánto dedicó a los siguientes rubros:

    $_____Avión -viaje redondo $_____Paquete de hotel todo incluido $_____Gasolina
    $_____Boletos de autobús $_____Renta de auto $_____Hotel $_____Alimentos
    $_____Pesca $_____Otro: _____
23. Si se prohibiera llevarse su captura, ¿seguiría viniendo a pescar? _____Si _____No
24. Aproximadamente ¿cuál es su ingreso mensual antes de declarar impuestos? $_____
25. ¿En qué otros lugares de México y el mundo podría ir a pescar con el mismo presupuesto dedicado a esta visita (lugares o bienes sustitutos con atributos similares en cuanto a pesca deportiva)?_____

SECCIÓN V: REGULACIÓN MEXICANA

26. ¿Dónde compró su licencia de pesca?
    _____Internet _____Guía de pesca _____Hotel _____Proveedor de servicio de pesca _____Cap. de puerto
27. ¿Conoce y entiende la regulación Mexicana sobre la pesca deportiva? _____Sí _____No
28. En caso que sí la conozca, ¿está de acuerdo con esta regulación? ____De acuerdo ____Neutral ____Desacuerdo
29. Adicionalmente a los $127 que cuesta el permiso diario de pesca deportiva, ¿cuánto estaría dispuesto a pagar para colaborar con el mejoramiento del manejo de las especies de pesca deportiva en México?_____

GRACIAS POR SU TIEMPO

Av. Instituto Politécnico Nacional s/n. Col. Playa Palo de Sta. Rita. Ap. Postal 592. La Paz, BCS, 23096. México
Tel. 52 (612) 3 4658; FAX 52 (612) 2 5322.
Responsable del proyecto: Dr.. Luis César Almendarez Hernández E-mail: lach1406@gmail.com, lalmendarez@ipn.mx