



**Dirección General Adjunta de
Investigación Pesquera en el Pacífico**

Nº de Oficio RJL/INAPESCA/DGAIPP/0333/2021
Ensenada, B.C. a 24 de febrero de 2021

M. EN C. CÉSAR JULIO SAUCEDO BARRÓN
DIRECTOR GENERAL DE ORDENAMIENTO
PESQUERO Y ACUÍCOLA DE LA CONAPESCA
AV. CAMARÓN SÁBALO S/N ESQ. TIBURÓN
FRACC. SÁBALO COUNTRY CLUB, C.P. 82100
PRESENTE

Hago referencia al oficio N° **DGOPA.-00781/040221** de fecha de 5 de febrero de 2021, recibida en esta Dirección el 10 de febrero de 2021, mediante el cual la Dirección General de Ordenamiento Pesquero y Acuícola de CONAPESCA solicita a esta Dirección, emitir opinión técnica respecto al “...Dictamen de No. RJL/INAPESCA/DGAIPP/1442/2019...” [...] “...en el que se recomienda un período de veda temporal de un mes y medio para el Verdillo (*Paralabrax nebulifer*) en la costa occidental de la Península de Baja California...” (Sic).

Al respecto, con fundamento en el artículo 29, fracciones II y XII de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio del 2007; y con base en la ficha de “Verdillo” de la Carta Nacional Pesquera (DOF, 11/06/2018) y en la NOM-009-SAG/PESC-2015 (DOF, 12/02/2016), por este conducto presento a Usted el dictamen técnico para atender la solicitud de referencia.

DICTAMEN TÉCNICO

ANTECEDENTES

Dictamen Técnico con número de oficio **RJL/INAPESCA/DGAIPP/1442/2019** de fecha del 15 de agosto de 2019, mediante el cual el INAPESCA recomienda de manera precautoria “...establecer un periodo de veda temporal de un mes y medio, del 1 de Agosto al 15 de septiembre de 2019, periodo comprendido dentro de los cuatro meses del periodo reproductivo del verdillo, aplicable a la población distribuida en la costa occidental de la península. Para los próximos años, la veda deberá de establecerse mediante Dictamen Técnico del INAPESCA” (Sic).

ANÁLISIS DE LA SOLICITUD

El INAPESCA realizó el análisis de la factibilidad de la implementación de una veda temporal de la especie verdillo (*Paralabrax nebulifer*) en la costa de la península de Baja California, mediante el análisis de variación de composición de capturas (periodo de 2000 a 2020), de la época reproductiva y su relación con la variación de la temperatura superficial del mar, así como de los resultados de los análisis socioeconómicos realizados durante 2017. Con la finalidad de tener los elementos para recomendar una veda temporal de un mes y medio durante la temporada de pesca 2021, dado que esta especie migra a localidades específicas cercanas a la costa para desovar dentro de grandes agregaciones en momentos específicos, lo que lo vuelve altamente susceptible a la pesca durante el periodo de reproducción.





Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Pacífico

N° de Oficio RJL/INAPESCA/DGAIPP/0333/2021
Ensenada, B.C. a 24 de febrero de 2021

En la elaboración del Plan de Manejo de verdillo (pendiente de publicación), se identificó un ámbito de aplicación, por lo que se recomienda considerar este para la aplicación de la veda en la costa occidental de la península de Baja California (Figura 1).

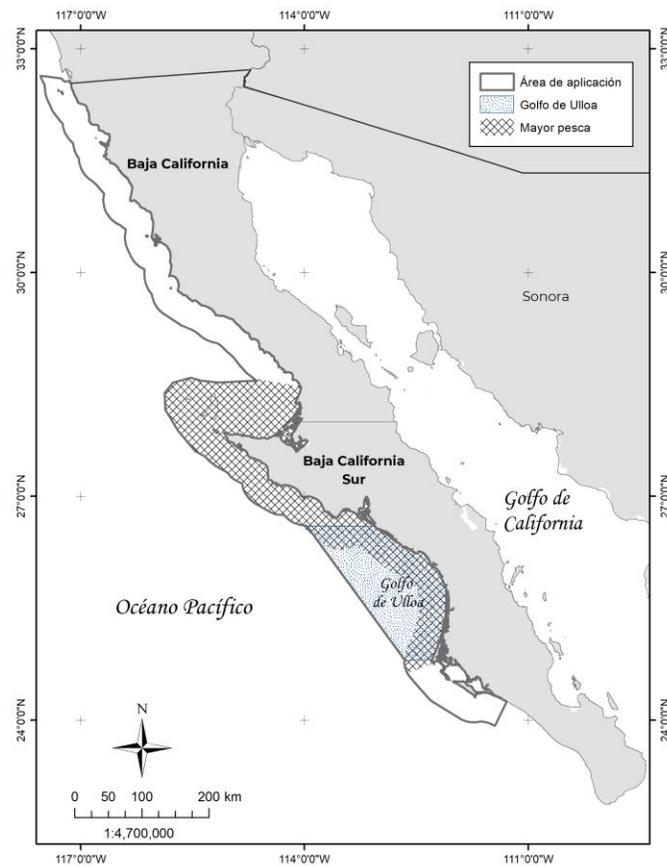


Figura 1. Área de aplicación del Plan de Manejo y/o veda, zona de refugio pesquero (área punteada color azul), y zona de mayor pesca (área de malla gris) para verdillo (*Paralabrax nebulifer*), en la costa occidental de la Península de Baja California.

La información utilizada para la recomendación del periodo de veda, proviene de los avisos de arribo obtenidos del sistema SIPESCA de CONAPESCA, los estados de Baja California Sur y Baja California, del periodo de 2000-2020. Asimismo, se incluyó información de los muestreos pesqueros y biológicos realizados por el INAPESCA a través del CRIAP-La Paz, en las localidades donde se captura el verdillo.





**Dirección General Adjunta de
Investigación Pesquera en el Pacífico**

Nº de Oficio RJL/INAPESCA/DGAIPP/0333/2021
Ensenada, B.C. a 24 de febrero de 2021

Para el análisis de la variación de composición de las capturas de verdillo por estado, se utilizaron tablas dinámicas en EXCEL, para obtener la composición de capturas en toneladas por estado por oficina de pesca, estacional e interanual, y con ello representar las tendencias y picos de mayor producción de captura en la costa de la Península de Baja California. Asimismo, se utilizó esta información para estimar el valor de la captura mensual, misma que se usó para obtener los resultados del estudio de los indicadores socioeconómicos (periodo de 2000 a 2017).

Se estimó el Máximo Rendimiento Sostenible, mediante el método de Martell y Froese (2012), utilizando como semillas la información de cálculos de captura inicial, máxima y final. El dato de resiliencia fue obtenida de Fishbase, indicada para esta especie como media. Asimismo, fue utilizado el método de Froese *et al.*, (2017), el cual utiliza la rutina construida para el método "CMSY", desarrollado a partir del método "Catch-MSY" que se basa en series de tiempo de capturas (Martell y Froese, 2012). El modelo utiliza una serie de tiempo de captura además de rangos a priori de tasa de máxima intrínseca de crecimiento (r) y capacidad de carga (k), así como posibles rangos de tamaño relativo de stock en el primer y último año, así como de un año intermedio opcional.

Ambos métodos se basan en encontrar los valores óptimos de r-k, que se utilizan para calcular la biomasa mediante el modelo de producción de Shaefer, mortalidad por pesca (F), rendimiento máximo sostenible (RMS), además de la relación Biomasa y Biomasa al rendimiento máximo sostenible (B/Brms), y tasa de explotación (F/Frms) (Froese et al., 2017).

Para el análisis de reproducción del verdillo (*Paralabrax nebulifer*), se hicieron muestreos mensuales en 7 sitios de muestreo, incluyendo el norte, centro y sur de la costa occidental, de noviembre de 2010 a julio de 2015. Se llevó registro de la longitud total (Lt, mm), peso total (Pt, g), peso eviscerado (Pe, g), sexo (1,2, o Indiferenciado) y su peso gonadal (Pg, g), con una báscula de precisión de 0.1 g.

Se analizaron otros indicadores para estimar la época de reproducción como el factor de condición usando la siguiente ecuación:

$$FC = \left(\frac{PT}{L_f^b} \right) \times 100,$$

Dónde b es la pendiente de la relación longitud-peso.

Para el Índice Gonádico, se usó la siguiente formula:

$$IGS = \left(\frac{PG}{PT - PG} \right) \times 100,$$

Se obtuvo la proporción de sexos mensual y total.





Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Pacífico

N° de Oficio RJL/INAPESCA/DGAIPP/0333/2021
Ensenada, B.C. a 24 de febrero de 2021

La asignación de estadios se hizo de forma visual y directa usando la escala morfocromática de Nikolsky (1963), que considera los siguientes estadios: I: Inmaduro, II: Pre-maduración, III: En maduración, IV: Maduros, V: En reproducción y VI: Desovados.

La talla a primera madurez (L50) se estimó considerando únicamente a las hembras en etapa reproductiva (estadios III a VI) la L50 se define como la longitud en la que el 50 % de los organismos están sexualmente maduros:

$$P = \frac{1}{1 + e^{a+b*LF}}$$

Dónde: P = Porcentaje de hembras y machos sexualmente maduros, LF = Longitud furcal (cm), a y b = constantes de la regresión lineal. Se realizó también un comparativo de los resultados obtenidos de L50 por zona de pesca.

Se elaboró la descripción del ciclo reproductivo graficando la frecuencia relativa de los estadios de desarrollo gonadal obtenidos para cada sexo. A su vez que se comparó con los indicadores de reproducción y la temperatura superficial del mar (TSM). Los valores de TSM se obtuvieron a través del proyecto transversal de cambio climático del INAPESCA.

La producción total de verdillo durante el periodo de 2000 a 2020 para la península de Baja California fue de 87,186 toneladas, de las cuales 2,921 son de Baja California y 84,264 para Baja California Sur (figura 2).

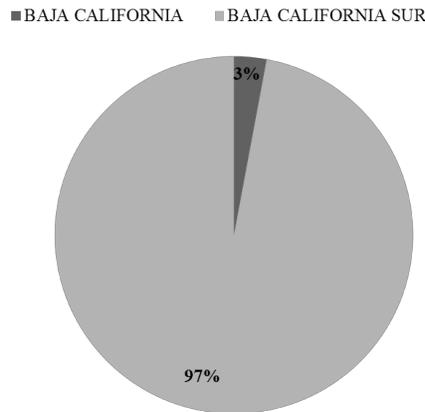


Figura 2. Porcentaje comparativo de capturas de verdillo (*Paralabrax nebulifer*) en Baja California y Baja California Sur, durante el periodo de 2000 a 2020 (Fuente: Avisos de arribo SIPESCA – CONAPESCA).





Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Pacífico

Nº de Oficio RJL/INAPESCA/DGAIPP/0333/2021
Ensenada, B.C. a 24 de febrero de 2021

En Baja California las oficinas de pesca que reportan captura de verdillo son principalmente Villa de Jesús María con el 68% y El Rosario con el 25%; y en Baja California Sur el 82% de capturas fueron arribadas en las oficinas de Ciudad Constitución (33 %), Santa Rosalía (25 %) y el 24% se arribaron en Punta Abreojos (figura 3).

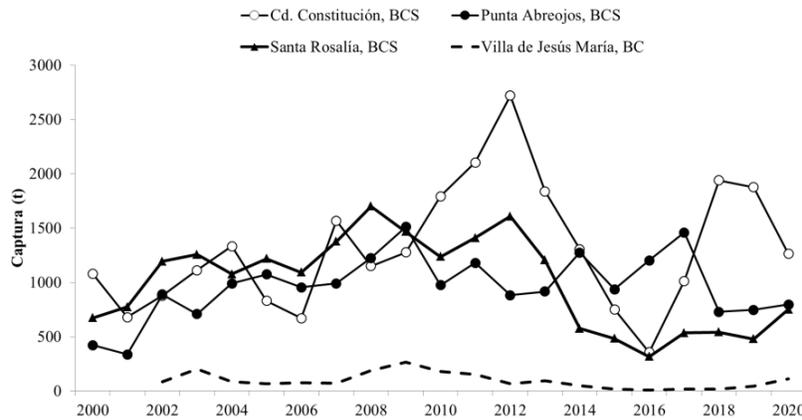


Figura 3. Composición anual de capturas en toneladas de verdillo (*Paralabrax nebulifer*) reportadas por oficina de pesca durante el periodo de 2000 a 2020 (Fuente: Avisos de arribo SIPESCA – CONAPESCA).

Se observó que la captura de verdillo se arriba principalmente en cuatro oficinas de pesca: Villa Jesús María, Santa Rosalía, Punta Abreojos y Cd. Constitución; los meses que se reportan mayores arribos son: marzo, julio, agosto y septiembre (figura 4).

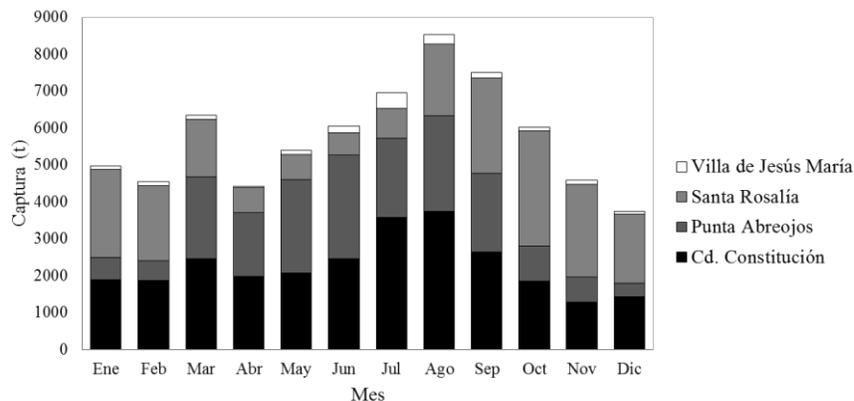


Figura 4. Composición mensual de capturas de verdillo (*Paralabrax nebulifer*), por oficina de pesca en la península de Baja California, durante el periodo de 2000 a 2020 (Fuente: Avisos de arribo SIPESCA – CONAPESCA).





Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Pacífico

N° de Oficio RJL/INAPESCA/DGAIPP/0333/2021
Ensenada, B.C. a 24 de febrero de 2021

La captura de verdillo fluctuó por debajo del Rendimiento Máximo Sostenible (RMS), durante el periodo 1998 al 2006, superando el punto de referencia durante los años 2007 al 2013.. En 2012, se alcanza el valor máximo de capturas, sobrepasando el valor máximo del RMS. En los cinco años consecutivos se observa una disminución en la captura llegando a casi el 50% de la captura máxima, lo que pudo ser debido a diversos factores, como condiciones ambientales prevalecientes, sobrepesca o una combinación de ambas (Figura 5).

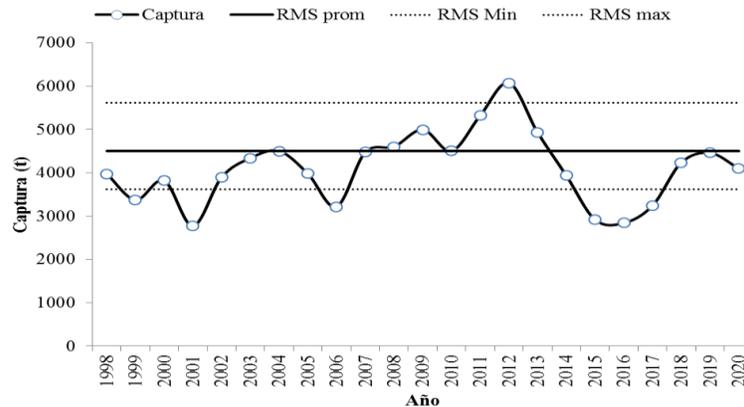


Figura 5. Trayectoria interanual de la captura promedio con respecto al RMS de la pesquería del verdillo, en la península de Baja California, durante el periodo 1998-2020.

En la tabla 1 se muestran los puntos de referencia obtenidos de la evaluación del stock. Se estima que la biomasa del stock esté reducida al 55% de la biomasa inicial, ya que para 2020 se encuentra en 14,200 toneladas. La biomasa actual se encuentra en un 11% por debajo de la biomasa que produce el RMS. Se estima una captura de RMS de 4,510 toneladas, la captura en 2020 se encuentra en un 9% por debajo de la captura de RMS. Además se estimó una mortalidad de RMS de 0.283.

Tabla 1. Resumen de los puntos de referencia obtenidos por el modelo de Martell y Froese (2012), para el manejo de la pesquería de verdillo (*Paralabrax nebulifer*) en la costa occidental de la península de Baja California, durante el periodo de 1998-2020.

	r	k	RMS	BRMS	FRMS
L inferior (-2 σ)	0.40	20500	3620	10300	0.204
Promedio	0.56	31900	4150	15900	0.283
L superior (+2 σ)	0.78	49500	5620	24800	0.392





Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Pacífico

Nº de Oficio RJL/INAPESCA/DGAIPP/0333/2021
Ensenada, B.C. a 24 de febrero de 2021

Se identificaron dos periodos donde se mantuvo una tasa de explotación por arriba de 1.0 que afectó a la biomasa disponible en los años posteriores: 2011-2014 y 2018-2019 (figura 6). Lo anterior se complementa con el diagrama de Kobe donde se puede observar que el recurso en el año inicial (2000) estuvo en sobre pesca, posteriormente se encontró fluctuando en la zona de no riesgo hasta 2012 donde el punto cayó en sobre pesca e incluso paso por sobreexplotado, y ya en el último año analizado quedo en niveles de sobre pesca como se muestra en la figura 7.

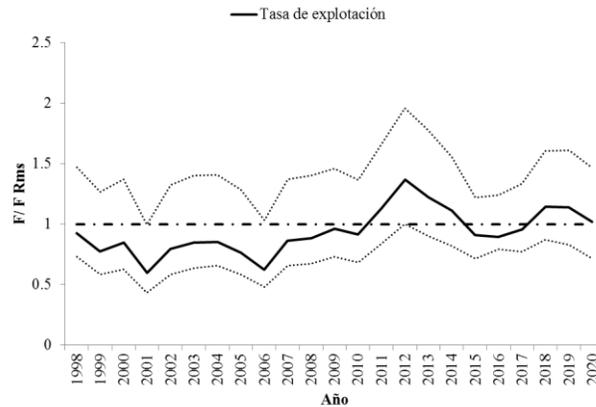


Figura 6. Tasa de explotación estimada para la pesquería del verdillo, en la península de Baja California, durante el periodo 1998-2020.

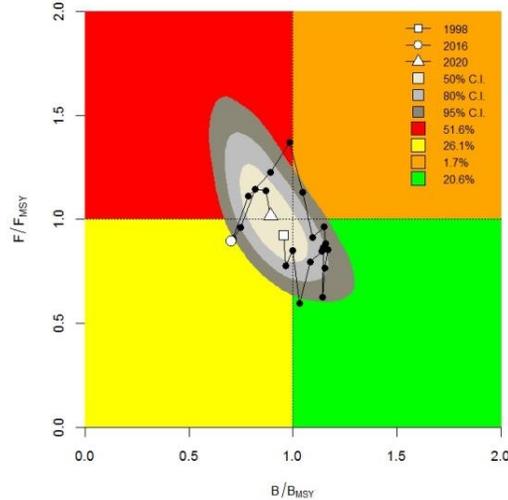


Figura 7. Diagrama de Kobe. Tendencia y estado actual de la pesquería de verdillo en la Costa Occidental de la península de Baja California (Cuadrantes inferior izquierdo: sobrepescada y superior derecho: sobrepesca, cuadrantes superior izquierdo: sobreexplotado e inferior derecho: población sana o estado saludable). Periodo 1998 – 2020.





Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Pacífico

Nº de Oficio RJL/INAPESCA/DGAIPP/0333/2021
Ensenada, B.C. a 24 de febrero de 2021

El periodo de reproducción se basó en el análisis de 3787 gónadas, de las cuales 1083 fueron machos y 1546 hembras. En el análisis de proporción sexual por mes; febrero y de junio a septiembre fueron no significativamente diferentes o cercanos a 1 hembra : 1 macho (tabla 2).

Tabla 2. Valores de Chi-cuadrada (X2) de la proporción mensual del verdillo, en la costa occidental de Baja California.

Meses	Machos	Hembras	X2
E	107	183	19.92
F	56	58	0.04
M	41	95	21.44
A	64	99	7.52
M	108	169	13.43
J	116	134	1.30
J	175	186	0.34
A	117	155	5.31
S	45	51	0.38
O	50	87	9.99
N	174	258	16.33
D	30	71	16.64
Total	1083	1546	81.54

El análisis de variación mensual del factor de condición mostró un incremento en los valores a partir de los meses de junio hasta septiembre, con un pico en octubre. En el índice gonádico se observa un incremento en los valores a partir del mes de junio hasta septiembre, en ambos sexos (figura 8 y 9).

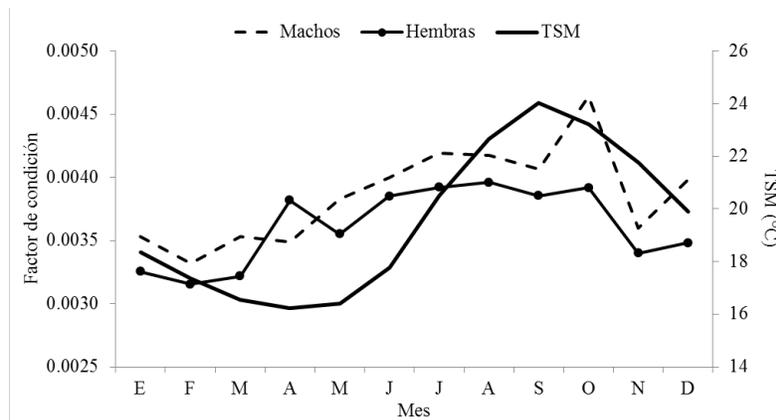


Figura 8. Variación mensual del factor de condición por sexos del verdillo y su relación con la temperatura superficial del mar (TSM), en la costa occidental de Baja California.





Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Pacífico

N° de Oficio RJL/INAPESCA/DGAIPP/0333/2021
Ensenada, B.C. a 24 de febrero de 2021

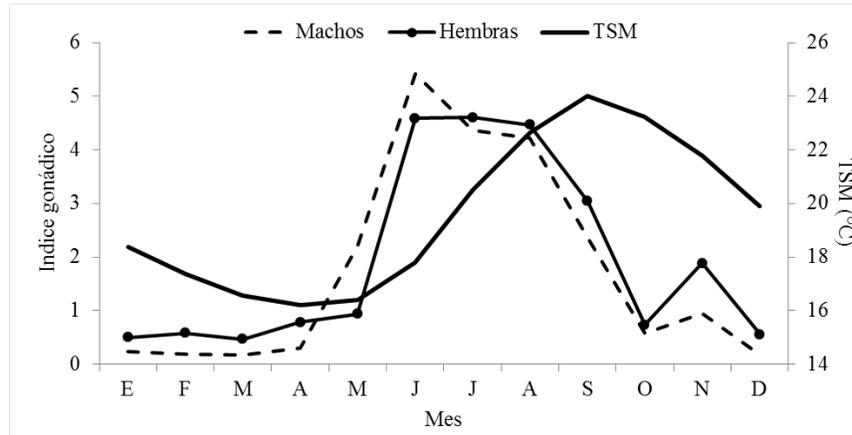


Figura 9. Variación mensual del índice gonádico por sexos del verdillo y su relación con la Temperatura Superficial del Mar (TSM), en la costa occidental de Baja California.

En los machos se observaron señales de actividad avanzada en sus gónadas en todo el periodo de estudio, a excepción de las hembras en donde su actividad más importante la presentaron en los meses de junio, julio, agosto y septiembre, lo que coincide con los demás indicadores reproductivos (figura 10 y 11).

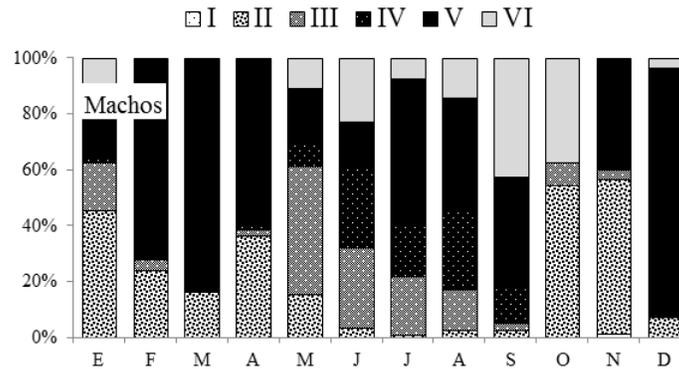


Figura 10. Ciclo reproductivo del verdillo de machos, en la costa occidental de la península de Baja California.





**Dirección General Adjunta de
Investigación Pesquera en el Pacífico**

N° de Oficio RJL/INAPESCA/DGAIPP/0333/2021
Ensenada, B.C. a 24 de febrero de 2021

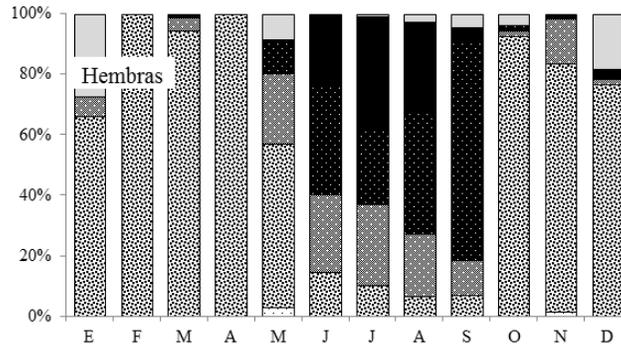


Figura 11. Ciclo reproductivo del verdillo hembra, en la costa occidental de la península de Baja California.

En el análisis de la estimación de la talla de primera madurez poblacional (L50) por zona de pesca, se observó que aparentemente si existe un efecto latitudinal de sur a norte, coincidiendo con valor promedio más alto en Bahía Magdalena (zona sur) y el más bajo en Guerrero Negro (zona norte) y en la parte centro los valores son muy cercanos a la L50 total estimada como se muestra en la figura 12.

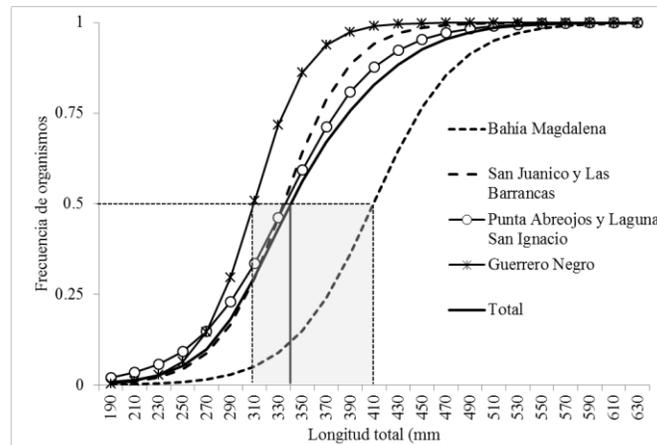


Figura 12. Talla de primera madurez (L50) de verdillo por zona de pesca y total, en la costa occidental de Baja California Sur.

En la figura 13 se muestra el promedio mensual del valor de la captura de verdillo y precio promedio, en Baja California Sur, durante el periodo 2000-2017. Específicamente durante el periodo reproductivo (líneas punteadas), se puede observar que agosto es el mes en donde en promedio, la captura tiene un mayor valor. Sin embargo, lo anterior no es reflejo de un mejor precio en el verdillo, sino que se debe a los altos niveles de captura en el mes de agosto. Durante los últimos 18 años, en mes de junio, vale menos en términos del valor de la captura con referencia al resto de los meses del periodo reproductivo.





**Dirección General Adjunta de
Investigación Pesquera en el Pacífico**

N° de Oficio RJL/INAPESCA/DGAIPP/0333/2021
Ensenada, B.C. a 24 de febrero de 2021

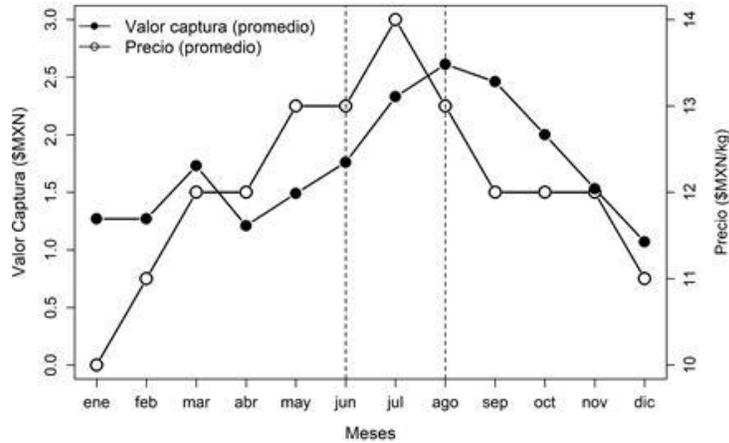


Figura 13. Promedio mensual de valor de captura de verdillo y precio promedio en Baja California Sur, durante el periodo 2000-2017. Las líneas punteadas representan el periodo reproductivo de la especie.

En el caso de Baja California, se observa que el mes de julio es donde la captura alcanza mayor valor en términos de valor de la captura; sin embargo, el precio del recurso es relativamente bajo, entre \$9 y 10\$ pesos/kg (figura 14). Por lo anterior, el incremento en el valor de la captura no se encuentra asociado a un mayor precio del producto en el mercado, sino a los niveles altos de captura para compensar el bajo precio del producto en el mercado. Al igual que en Baja California Sur, junio es el mes donde la captura tiene menor valor en términos de valor de la captura.

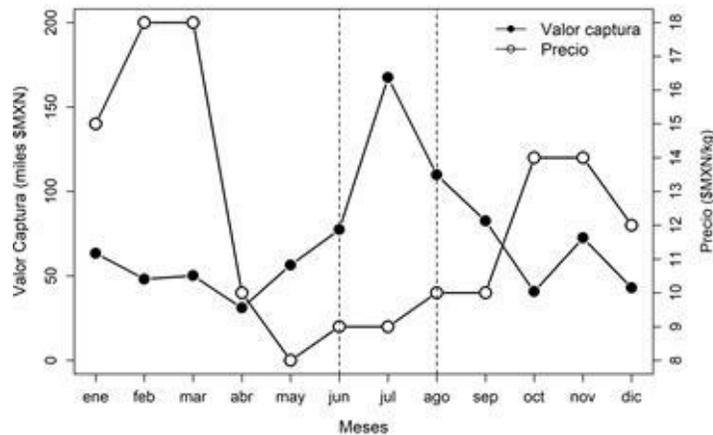


Figura 14. Promedio mensual de valor de captura de verdillo y precio promedio en Baja California durante el periodo 2000-2017. Las líneas punteadas representan el periodo reproductivo de la especie.





**Dirección General Adjunta de
Investigación Pesquera en el Pacífico**

N° de Oficio RJL/INAPESCA/DGAIPP/0333/2021
Ensenada, B.C. a 24 de febrero de 2021

Con base en el análisis de los resultados de los estudios realizados, es recomendable el establecimiento de una veda para la especie verdillo *Paralabrax nebulifer*, con base en las siguientes consideraciones:

- a) El verdillo (*Paralabrax nebulifer*) migra a localidades específicas cercanas a la costa para desovar dentro de grandes agregaciones en momentos específicos, lo que lo vuelve altamente susceptible a la pesca durante el periodo de reproducción.
- b) Se estableció que el periodo reproductivo más importante ocurre durante junio, julio, agosto y septiembre, implicando que si se considera una veda de tipo temporal para proteger la reproducción, debe tener lugar dentro de esos cuatro meses.
- c) Con base en los puntos de referencia de Rendimiento Máximo Sostenible (RMS), Biomasa al RMS y Mortalidad por pesca al RMS, obtenidos el verdillo (*Paralabrax nebulifer*) de la costa occidental de Baja California, se considera que el stock se encuentra actualmente en un nivel de sobreexplotación.
- d) Se observó una estacionalidad marcada de altas capturas con un pico en marzo y otro dentro del periodo de junio a septiembre.
- e) Baja California Sur arriba más del 90% de producción del verdillo y que este se extrae en mayor medida en la zona del Golfo de Ulloa (figura 1).
- f) La captura presenta mayor valor económico en la península de Baja California durante el mes de julio, y específicamente en Baja California Sur durante el mes de agosto; el valor de la captura no se encuentra asociado a un mayor precio, sino a los niveles altos de captura para compensar el bajo precio del producto en el mercado.

CONCLUSIÓN

Derivado del análisis anterior, con base en la mejor información disponible, de manera precautoria y, con la finalidad de recuperar y mantener la población de verdillo, se recomienda una veda temporal de la especie verdillo (*Paralabrax nebulifer*) en la costa occidental de la península de Baja California, del 1 de agosto al 15 de septiembre, durante la temporada de pesca 2021.

RECOMENDACIONES

Con fundamento en el artículo 29, fracciones II y XII de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio del 2007, con base en lo establecido en ficha de "Verdillo" de la Carta Nacional Pesquera (DOF, 11/06/2018), en la NOM-009-SAG/PESC-2015 (DOF, 12/02/2016), y sin menoscabo de la opinión y consideraciones que pudieran existir por parte de otras instancias de la Administración Pública Federal en el ejercicio de sus atribuciones o facultades, con fundamento estrictamente técnico, esta Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Pacífico del INAPESCA, le comunica lo siguiente, para la resolución conducente:





**Dirección General Adjunta de
Investigación Pesquera en el Pacífico**

Nº de Oficio RJL/INAPESCA/DGAIPP/0333/2021
Ensenada, B.C. a 24 de febrero de 2021

1. Se recomienda establecer un periodo de veda temporal para la especie verdillo (*Paralabrax nebulifer*) en el área de aplicación (figura 1), en la costa occidental de la península de Baja California, del 1 de agosto al 15 de septiembre, durante la temporada de pesca 2021.
2. Los usuarios deberán implementar el programa de monitoreo y seguimiento de la pesquería mediante el registro de las operaciones de captura en la bitácora de pesca, con información de datos sobre captura y esfuerzo; así como realizar el seguimiento al periodo reproductivo mediante muestreos masivos (longitud total y peso total) y biológicos (observación actividad reproductiva) durante la temporada de captura de verdillo.
3. Proporcionar al INAPESCA el apoyo logístico y técnico necesario para el monitoreo sistemático, evaluaciones del recurso pesquero autorizado, con base en lo establecido en la Carta Nacional Pesquera y los programas de investigación del INAPESCA.

Debido a que la información contenida en el presente documento contiene un **dictamen** de carácter técnico-científico, le solicito que en cuanto esa Dirección General a su cargo haga uso del mismo, se dé aviso por escrito y se entregue una copia del documento mediante el cual se tome una resolución administrativa sobre la solicitud que motivó la emisión del presente documento. Lo anterior con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en la normatividad en materia de acceso a la información pública.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL ADJUNTO**

M. EN C. PEDRO SIERRA RODRIGUEZ

C. c. p.- Dr. Pablo Roberto Arenas Fuentes. Director General del INAPESCA.
M. en C. César Julio Saucedo Barrón. Director General de Ordenamiento Pesquero y Acuícola de la CONAPESCA.
Dra. Viridiana Yalitzin Zepeda Benítez.- Jefa del CRIAP del INAPESCA en La Paz.
M. en C. Mariela Brito Chavarría.- Jefa del CRIAP del INAPESCA en Ensenada.
Control de Gestión de Opiniones y dictámenes (0106)
Archivo y Minutario.

PSR/VYZB/jcoc

