

**INSTITUTO COSTARRICENSE DE PESCA Y ACUICULTURA
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**



Foto 1: Corvinas reinas de 23 y 25 centímetros capturadas con trasmallos ilegales de 2.5 pulgadas y legal de 3 pulgadas de luz de malla en la zona 201 del Golfo de Nicoya.

**ANÁLISIS DEL PORCENTAJE DE TOLERANCIA APLICADO A LA
TALLA DE PRIMERA MADUREZ SEXUAL (TPMS) DE TRES
ESPECIES DE CORVINAS DE ALTO INTERÉS COMERCIAL, EN LA
ZONA INTERIOR DEL GOLFO DE NICOYA, AÑO 2014.**

Documento Técnico N° 21

Lic. Berny Marín Alpízar, Incopesca

Marzo 2016.

1. INTRODUCCIÓN

En el año 2012, la Junta Directiva de Incopesca tomó los acuerdos 63 y 337, con los cuales solicitaba a la Dirección General Técnica y Departamento de Investigación del Incopesca, la elaboración y presentación de una propuesta de tallas de primera madurez sexual (TPMS) para las especies de alto interés pesquero. Por esto, se convocaron a biólogos de la Universidad de Costa Rica, Universidad Nacional, INCOPECA y de ONG'S del campo marino pesquero, realizándose dos talleres, el primero el 24 de agosto de 2012 en la primera universidad y el segundo el 17 de septiembre en la Universidad Nacional. Producto de estos talleres se preparó la propuesta **Tallas de Primera Madurez Sexual Según el Criterio L50% de Algunas de las Especies de Interés Comercial más Importantes de Costa Rica**, la cual contenía 4 columnas con información sobre el nombre científico, común, TPMS y además se hizo una recomendación de la Talla Mínima de Primera Captura (TMPC), la cual era de 2 a 3 cm por encima de la TPMS y con el objetivo de evitar la captura de juveniles. Esta propuesta fue entregada a la Dirección General Técnica mediante oficio DDI-063-2012.

Por lo anterior, la Dirección general Técnica del Incopesca envía a la Junta Directiva del Incopesca el oficio DGT-206-11-2012, en el cual presenta la propuesta antes mencionada, pero elimina las columna de TMPC y agrega 2 columnas, la primera sobre talla promedio de captura y una segunda sobre el plazo máximo de implementación de la propuesta de TPMS. Por su parte, esta Junta, mediante AJDIP-495-12, da por conocida, discutida y analizada dicha propuesta y a la vez la envía a consulta del sector pesquero costarricense.

En el año 2013, mediante oficio DGT-015-03-2013 y basado en la consulta realizada al sector pesquero, la Dirección General Técnica presenta una nueva propuesta de TPMS a la Junta Directiva del Incopesca, la cual incluye una nueva columna: porcentaje de tolerancia permitido con respeto a la TPM, siendo esta, la segunda columna que no fue contemplada en la propuesta inicial de las universidades, Dpto. de Investigación y ONG'S. La misma fue aprobada por la Junta Directiva mediante AJDIP-105-13.

El tema de las TPMS fue analizado en la reunión de la Dirección General Técnica realizada el día 02 de octubre de 2015, en la cual se informó del inicio de muestreos de tiburón por parte del biólogo Daniel Bermudez, con el objetivo de calcular las TPMS de varias especies de elasmobranchios, lo cual se justificada en la solicitud de implementación del AJDIP-105-13 por parte de la Contraloría General de la República. En la misma, el Biól. Berny Marín expuso sobre la dificultad de aplicar dicho acuerdo y principalmente, que el mismo estaba permitiendo la captura de juveniles. Por su parte, el Lic. Antonio Porras P. expuso, que si se podía demostrar lo antes anotado, entonces se tendría la información técnica necesaria para eliminar la aplicación de ese porcentaje de tolerancia, pidiendo que se realizará dicho estudio, lo cual se presenta a continuación.

2. METODOLOGÍA

Para la realización de este estudio, se utilizaron los muestreos biológicos realizados durante 9 meses del año 2014, por parte de funcionarios del Departamento de Investigación y Desarrollo del Incopesca. Estos se realizaron en 6 comunidades de las zonas 201 y 202 interior del Golfo de Nicoya. En la zona 201 se muestreo en Palito, Montero, Pochote y Puerto Níspero, mientras que en la zona 202 se hizo en Cocorocas y Costa de Pájaros.

Todos los muestreos fueron digitalizados en la base de datos Incobase, de ese Departamento, la cual fue creada en el lenguaje Access y luego para su análisis, se utilizó el paquete estadístico de Excel. Para esto, se hizo un filtro de todas las corvinas aguadas, picudas y reinas muestreadas en ese año, a las cuales se les hizo un análisis sobre la aplicación de los porcentajes de tolerancia según las capturas por talla, realizadas con las diferentes luces de malla y también por clase comercial.

Uno de los análisis realizados fue el porcentaje de individuos capturados por tallas, con los trasmallos de diferentes luces de malla. Para esto, el número de individuos de cierta talla, capturados con determinada luz de malla era multiplicado por 100 y el resultado se dividía entre el número de individuos totales de esa talla, capturado con todos los trasmallos. Por ejemplo, el trasmallo ilegal de 2.5 pulgadas de luz de malla capturó 99 aguadas de 28 cm de longitud total, mientras que el total de aguadas capturadas con todas las luces de malla y de esa talla fue de 117 individuos, lo que quiere decir que el 84,6% de todas las corvinas de esa talla fue capturado con el trasmallo ilegal de 2.5 pulgadas (ver tabla 2)

Además, utilizando una parte de la base de datos de los muestreos de corvina aguada, se hizo un análisis de las diferentes formas en que se podía interpretar la aplicación del porcentaje de tolerancia.

3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. DIFICULTAD DE APLICACIÓN DE LOS PORCENTAJES DE TOLERANCIA ESTABLECIDOS EN EL AJDIP-105-2013.

La aplicación ese porcentaje de tolerancia, por parte de funcionarios del Incopesca, ha sido difícil, debido a que se le pueden dar varias interpretaciones, lo cual ya fue manifestado a la Dirección General Técnica, mediante nota de fecha 11-05-2015, por parte de los biólogos Ricardo Gutierrez, Hubert Araya y Gerardo Zamora y en la cual exponen lo siguiente: *“A manera de observación, encontramos que el significado del encabezado de la tercera del cuadro 1. Titulado Peces del acuerdo 105-2013 es ambiguo. Lo anterior debido a que puede entenderse de dos formas (exceptuando tiburones): a) Porcentaje de tolerancia expresado en peso de individuos por debajo de la TPM descargados o transportados. b) Porcentaje de tolerancia expresado en longitud por debajo de la longitud permitida.*

Dependiendo de la opción que se tome, así será el resultado, contrario o no a la normativa"
(Araya et al 2015).

La definición de ese porcentaje de tolerancia en dicho acuerdo es la siguiente: **“Para efectos de la descarga y comercialización de las especies cuyas tallas de primera madurez se definen en el presente, se deberán aplicar los porcentajes de tolerancia establecidos respecto de cada una de las especies sobre la medida definida por ejemplar, estableciéndose entonces que no se permitirá la descarga, el transporte, acopio, procesamiento o comercialización de especies cuya medida esté por debajo del que resulte, después de aplicar el porcentaje de tolerancia permitido respecto a la talla de primera madurez”** (Incopescas, 2013) Este porcentaje, como se describe acá, podría tener varias interpretaciones como se demuestra con la siguiente tabla:

Tabla 1: Aplicación del porcentaje de tolerancia establecido en el AJDIP-105-13 para un decomiso de corvina aguada en el Golfo de Nicoya.				
Tallas	Frecuencia	Calculo rango	% indiv. Fuera de rango	Cálculo Ginnette y Prot. Y Reg.
24	2			
26	1	% toler		
27	4	0,2		
28	8	TPMS	3	32
29	3	34	3,7	39,5
30	2	Rango	No pasa	% fue superior
31	3	6,8		al 20%
32	4	27		Se decomisa
33	5			todo
34	6			
35	8			Otra Forma
36	6			Se decomisen
37	5			solo los 32 ind.
38	5			
39	9			
40	3			
41	2			
42	4			
43	1			
Total	81			

Esta tabla contiene una distribución de frecuencia para un decomiso de corvina aguada realizado en el Golfo de Nicoya y de la misma se podrían dar varias interpretaciones con respecto a la aplicación de los porcentajes de tolerancia.

1. La TPMS de esta corvina es de 34 cm y si le aplicamos el 20% de tolerancia, nos daría 6.8 cm, o sea, que no se deberían de comercializar individuos menores a los 27 cm, en este caso solo se decomisarían 3 individuos de las tallas de 24 y 26 cm, o sea el 3.7%.

2. La segunda interpretación es la que está haciendo la M.Sc Ginnette Valerín y a la vez los inspectores de Protección y Registro. Ellos separan los individuos que están por debajo de la TPMS, en este caso fueron 32 corvinas de las tallas de 24 a 33 cm, que representan el 39.5% del decomiso (por encima del 20%) y como ese porcentaje está por encima del 20%, entonces decomisan todo el producto.
3. Otra interpretación podría ser que solo se decomisen las 29 corvinas que no cumplieron con el porcentaje de tolerancia y que están en las tallas de 27 a 33 cm.
4. Una cuarta interpretación sería que además de las corvinas que no cumplieron con el porcentaje de tolerancia, también se decomisen los individuos que están por debajo de este, o sea, $29 + 3 = 32$ aguadas decomisadas.
5. La quinta interpretación la presentan Gutiérrez et al 2015. Ellos argumentan que otra opción de aplicación sería el “*porcentaje de tolerancia expresado en kilogramos en peso de individuos por debajo de la TPMS, descargados o transportados*”.

En conclusión, no está claro la aplicación de ese porcentaje, a como fue establecido en el AJDIP-105-13, lo cual hace que no se esté aplicando y si se hace, podría ser motivo de apelación.

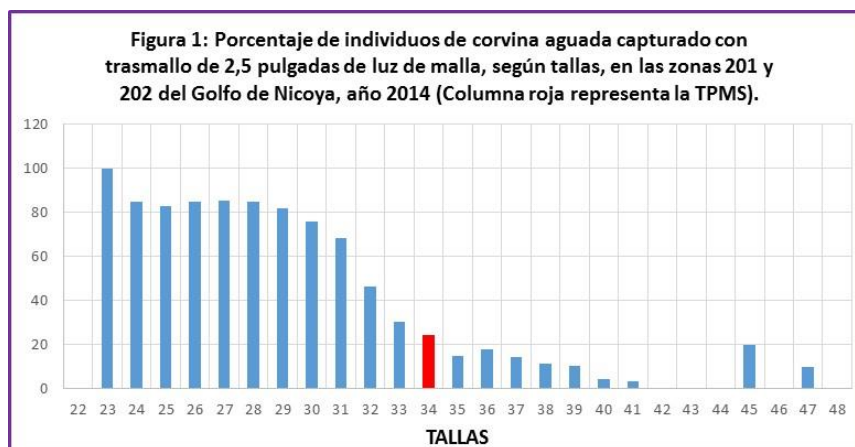
Caso contrario se da en el porcentaje de tolerancia establecido en el Decreto 38027-MAG: **Establecimiento de Tallas de Primera Madurez para la Captura y Comercialización de Elasmobranchios (Tiburones y Rayas) en Costa Rica** (Poder Ejecutivo, 2013) el cual aclara que el decomiso se basará en la cantidad de especímenes de tiburón capturado, lo cual facilita y aclara su aplicación.

3.2 EL CASO DE LA CORVINA AGUADA (*Cynoscion squamipinnis*).

En la tabla 2 se presenta la distribución de frecuencia para las corvinas aguadas capturadas por las diferentes luces de malla, en las zonas 201 y 202 del Golfo de Nicoya y durante el año 2014. Como se puede observar en esta tabla, los porcentajes de individuos capturados por talla, con trasmallos de 2.5 pulgadas son muy altos en las longitudes capturadas y permitidas por el porcentaje de tolerancia (ver figura 1), lo anterior, para las tallas inferiores a la TPMS, que es de 34 cm (Vásquez, 1999), lo que demuestra que el porcentaje de tolerancia está legalizando las capturas de corvina aguada realizadas con el trasmallo ilegal de 2.5 pulgadas, siendo este porcentaje, en su mayoría, entre el 81.8 y 100%. Caso contrario sucedió con las capturas realizadas con el trasmallo de 3.5 pulgadas, en cual tuvo un porcentaje alto para la talla de 33 cm, pero fue bajando hasta el 10.6% para la talla de 27 cm, ***lo que demuestra que este es el arte indicado para la captura de esta especie*** y así ha sido tradicionalmente en la pesca del Golfo de Nicoya.

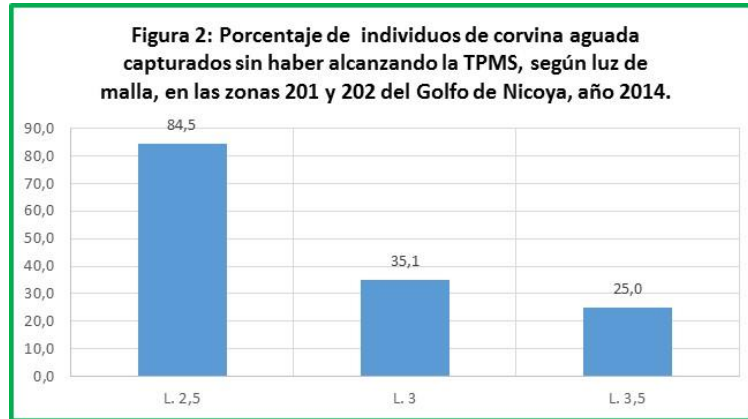
Tabla 2: Distribución de frecuencia para la corvina aguada capturada en las zonas 201 y 202 del Golfo de Nicoya y aplicación del porcentaje de tolerancia, según luz de malla, año 2014.

Tallas	Luz de malla (Pulgadas)							Total	% Capt. Con 2,5 Pulg	% 3,5 P.	TPMS
	L. 2,5	L. 3	L. 3,5	5	6	7	8				
22			1					1	0	100	34
23	4							4	100	0	
24	11		2					13	84,6	15,4	% Toleranc
25	19	3	1					23	82,6	4,3	20
26	44	1	7					52	84,6	13,5	
27	80	4	10					94	85,1	10,6	Calc. 20%
28	99	3	15					117	84,6	12,8	6,8
29	112	7	18					137	81,8	13,1	
30	106	14	20					140	75,7	14,3	Rango abajo
31	63	9	20				1	92	68,5	21,7	27,2
32	60	18	51					129	46,5	39,5	
33	34	9	69				1	112	30,4	61,6	
34	31	13	84					128	24,2	65,6	
35	21	15	106					142	14,8	74,6	
36	22	16	82	1		2		123	17,9	66,7	
37	15	5	81			2		103	14,6	78,6	
38	12	21	66		4			103	11,7	64,1	
39	7	4	46	1	4	4		66	10,6	69,7	
40	3	15	48		3	2		71	4,2	67,6	
41	2	8	43	1		1		55	3,6	78,2	
42		6	26			2		34	0	76,5	
43		8	16				1	24	0	66,7	
44		6	16					22	0	72,7	
45	2	3	4	1				10	20	40,0	
46		2	3					5	0	60,0	
47	1	1	8					10	10	80,0	
48		1	2			1		4	0	50,0	
49		1	3					4	0	75,0	
50			3			1		4	0	75,0	
51		1						1	0	0,0	
52								0	0	0,0	
54			2					2	0	100,0	
56								0	0	0,0	
57			1					1	0	100,0	
58			1					1	0	100,0	
Total	748	194	855	4	11	15	3	1827	40,9	46,8	
Ind Sin TPMS	632	68	214					914			
% ind. sin TPMS	84,5	35,1	25,0					50,0			

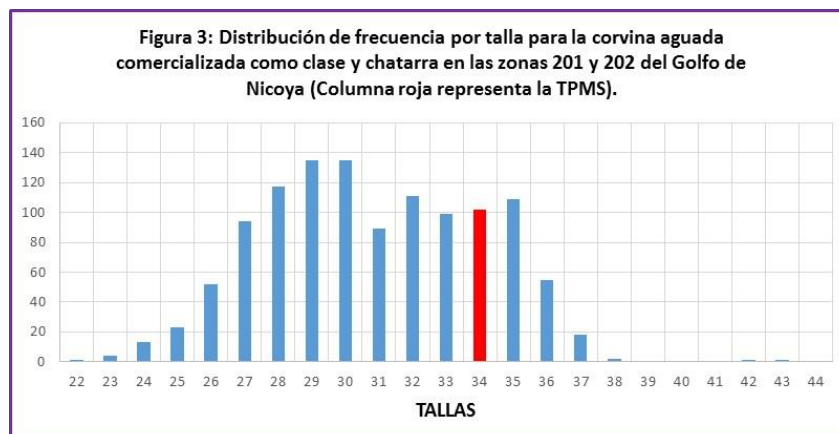


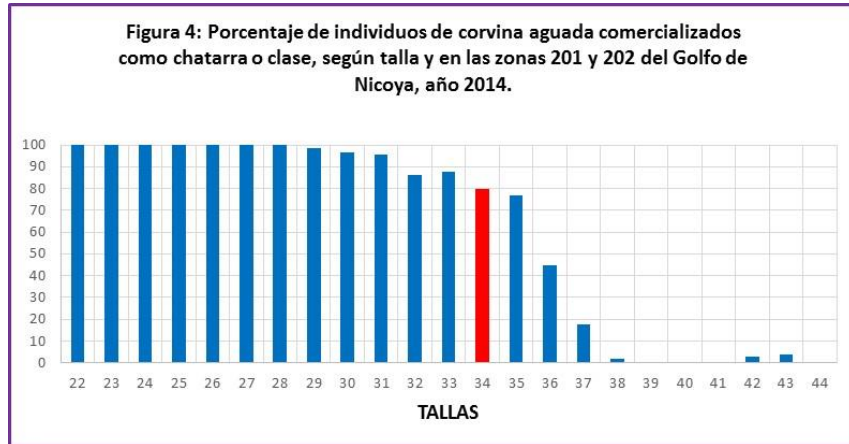
Por lo anterior, el porcentaje de individuos capturados con trasmallo de luz de malla ilegal es muy alto, lo cual se confirma con la figura 2, donde se demuestra que el porcentaje

mayor de individuos de corvina aguada, sin haber alcanzado la TPMS, es capturado con los trasmallos ilegales de 2.5 pulgadas de luz de malla (84.5%), mientras que el trasmallo de 3.5 pulgadas solo capturó el 25%, el cual también es alto, por permitirse su uso en la zona de crianza del Golfo de Nicoya.



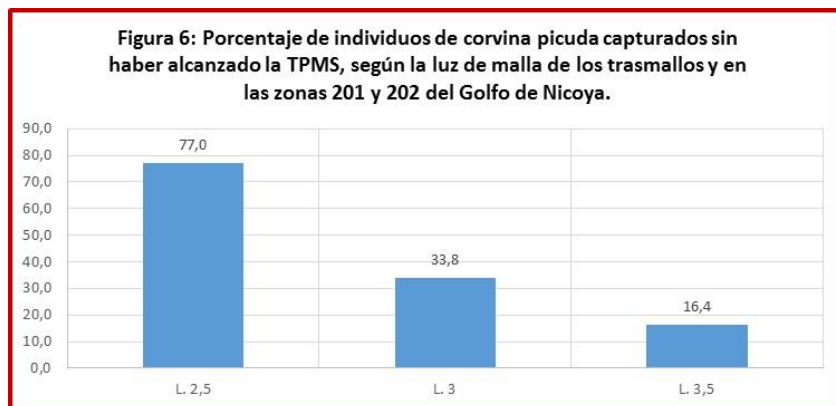
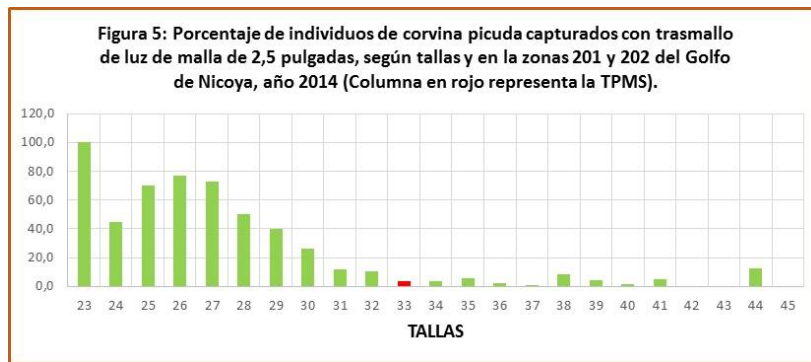
Otro de los objetivos que se tenía en este estudio era conocer acerca de las clases comerciales utilizadas para comercializar la corvina aguada, la cual tradicionalmente ha sido primera pequeña, pero hoy día, debido a las capturas con artes ilegales, mucha es comercializada como clase o chatarra (Marín y Araya, 2010). Al respecto, en la figura 3 se presenta la distribución de frecuencia para la corvina aguada comercializada como clase o chatarra, encontrándose que, del total de individuos capturados, de tallas inferiores a la TPMS, y comercializados como clase, chatarra o primera pequeña (916 individuos), la mayoría de ellas (**873 que representan el 95.3%**) fueron comercializadas como **clase o chatarra y su pesca es permitida por el porcentaje de tolerancia establecido en el AJDIP-105-13**. Además, se encontró, que en el caso de las corvinas aguadas comercializadas como clase o chatarra, las tallas inferiores a la TPMS estaban compuestas hasta por un 100% de estas clases comerciales (Figura 4).



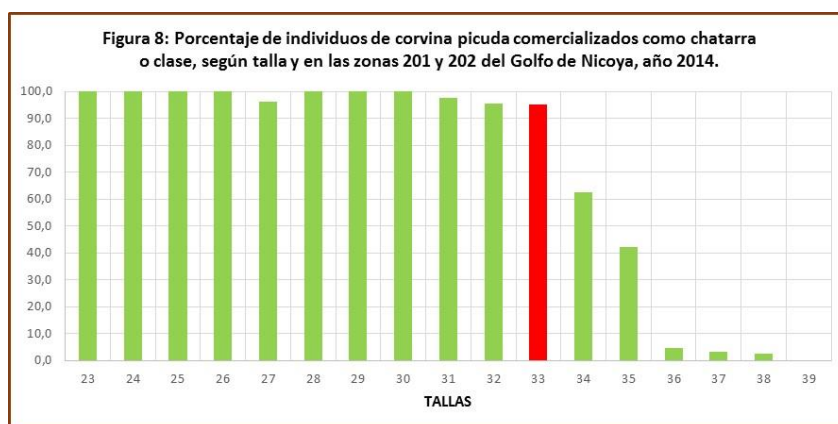
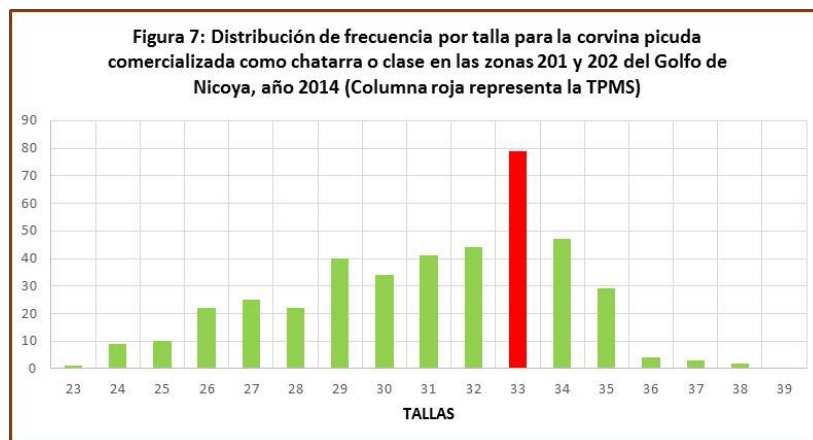


3.3 EL CASO DE LA CORVINA PICUDA (*Cynoscion phoxocephalus*)

Al igual que sucedió con la corvina aguada, esta especie tiene un alto porcentaje de individuos capturados de tallas inferiores a la TPMS (Figura 5), esto para el caso del trasmallo ilegal de 2.5 pulgadas. Por esto, un 77% de las corvinas picudas capturadas con esta luz de malla no han alcanzado la TPMS (Figura 6). Caso contrario sucede con los trasmallos de 3 pulgadas (33.85) y los de 3.5 pulgadas (16.4%), que bajan enormemente el porcentaje, al compararlo con el primero y de nuevo queda claro, que la luz de malla ideal para capturar esta especie es el trasmallo de 3.5 pulgadas de luz de malla, como así ha sido tradicional en el Golfo de Nicoya.



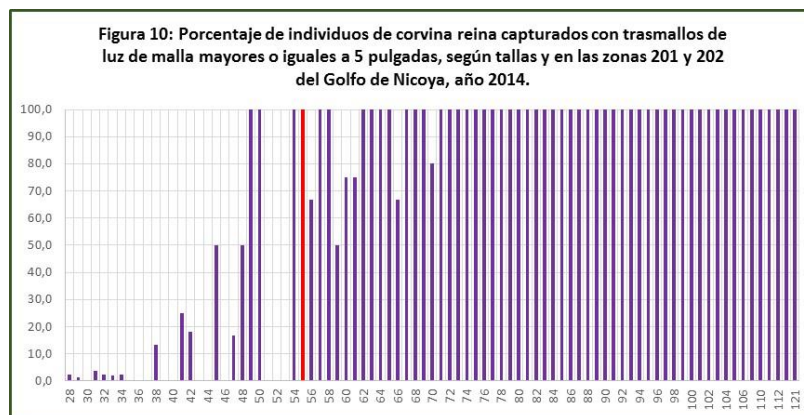
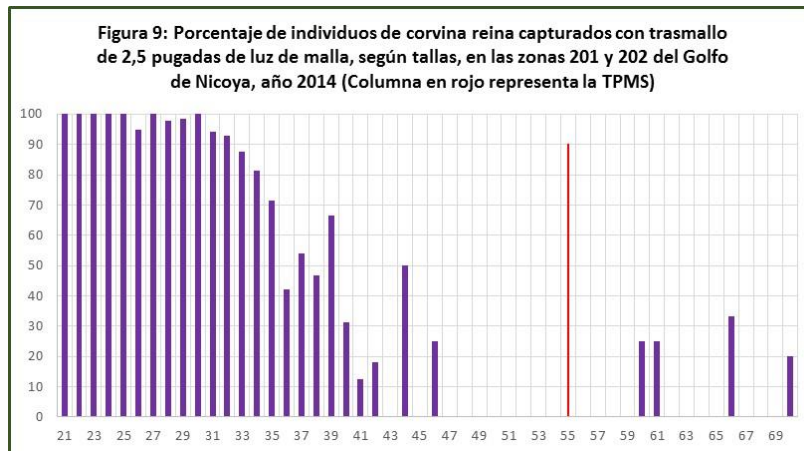
Debido a las tallas tan bajas de corvina picuda, que capturan los trasmallos de 2.5 pulgadas, la mayoría de las mismas son comercializadas como chatarra o clase (Figura 7). Es importante mencionar, que el total de corvinas muestreadas, de tallas inferiores a la TPMS, que es de 33 cm (Soto et al 2005) fue de 252 y de ellas, 248 (**el 98.4%**) **fueron comercializado como clase o chatarra** y como se observa en la figura 8, porcentajes de hasta 100 de las tallas inferiores a la TPMS son comercializadas como chatarra o clase. Esto demuestra claramente, que se debe de eliminar el porcentaje de tolerancia, ya que, lo que hace es legalizar las corvinas capturadas con artes ilegales.



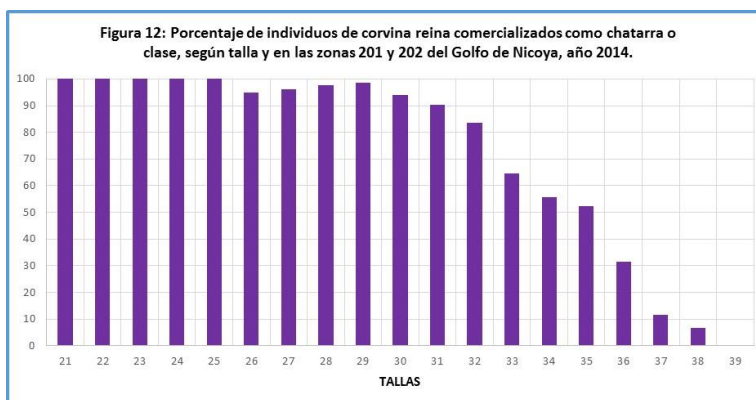
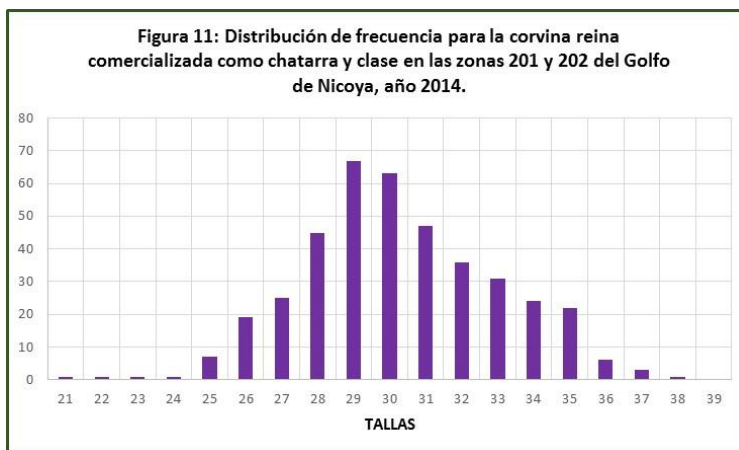
3.4 EL CASO DE LA CORVINA REINA (*Cynoscion albus*).

En la figura 9 se presenta el porcentaje de individuos de corvina reina capturados con trasmallo de 2.5 de luz de malla, según tallas y en las zonas 201 y 202 del Golfo de Nicoya, encontrándose que en las tallas pequeñas, de 21 a 35 cm, hasta un 100% de las capturas corresponden a las realizadas con esa luz de malla y son individuos que no han alcanzado la TPMS, que es de 55 cm (Marín y Vásquez, 2012). Caso contrario ocurre con los individuos capturados con trasmallos de mallas iguales o superiores a las 5 pulgadas, en donde los

porcentajes más altos, hasta un 100%, son para las capturas de tallas mayores a la TPMS (Figura 10).



Cuando se realizó el análisis de la comercialización de la corvina reina, se encontró que en el caso de la clase y la chatarra, ninguno de los individuos había alcanzado la TPMS (figura 11) y como se muestra en la figura 9, estos individuos son capturados en su mayoría por la malla ilegal de 2.5 pulgadas. Es importante anotar, que el total de corvinas reinas pescadas de tallas inferiores a la TPMS, fue de 595 y de ellas, 400 (el 67.2%) fueron comercializadas como clase o chatarra. Más lamentable aun es que, porcentajes de hasta 100% de las tallas inferiores a la TPMS, son comercializadas como chatarra o clase (Figura 12)



4 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se puede concluir, que aun cuando la Junta Directiva del Incopesca aprobó el AJDIP-105-2013 desde hace más de 3 años, su aplicación ha sido difícil o casi nula, primero, porque las TPMS empezarían a regir tres meses calendario después de que se finalizaran los estudios de validación de esas tallas (Incopesca, 2013B), lo cual fue subsanado en el año anterior mediante acuerdo AJDIP-132-2015 (Incopesca, 2015) y segundo, debido a la incorporación de un porcentaje de tolerancia, lo cual hace difícil su aplicación y así fue manifestado por Gutiérrez et al 2015 y en el presente trabajo se anotaron 5 maneras diferentes, de cómo podrían interpretarse el mismo, lo cual no solo dificulta su aplicación, sino también podría ser motivo de apelación en juicios por pesca ilegal.

Antes de iniciar la discusión, es necesario anotar las definiciones de 3 parámetros biológicos que son fundamentales para poder entender los problemas de manejo pesquero relacionados con reproducción y uso del recurso. Primero, **la Talla de primera madurez sexual (TPMS)** y esta es la talla en la cual, el 50% de los ejemplares se encuentran en un estado reproductivo maduro (SPA, 2011) o dicho de otra manera, es la talla en la cual la mitad de los individuos de una población se reproduce por primera vez (AUNAP-UNIMAGDALENA, 2013).

El segundo parámetro es la **Talla promedio de captura (TPC)**, la cual es la talla promedio en que los peces son capturados por los pescadores. Finalmente, el tercero es la **Talla mínima legal de captura (TMLC)**, la cual es la talla de captura establecida para una especie, por la autoridad pesquera (Secretaría de Pesca, Ministerio de Agricultura, Instituto de Pesca), mediante una norma legal (Acuerdo, Decreto, Reglamento o Ley). Para saber si estamos pescando correctamente al recurso pesquero, **esperamos como resultado, que los peces tengan una TPC mayor que la TPMS**, porque así se permitirá, que los individuos de cada especie se reproduzcan siquiera por primera vez y así asegurar las poblaciones de cada especie en el futuro (AUNAP-UNIMAGDALENA, 2013). Como ejemplo de la aplicación de estos conceptos, se presenta la Imagen 1, preparada por un proyecto desarrollado por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca y la Universidad de Magdalena, Colombia, para el manejo de corvina picuda *C. Phoxocephalus*, en la cual se observó que su TPMS fue de 37.1 cm, mientras que la TPC fue igual a esta talla. Entonces, basados principalmente en que se estaban capturando un 38% de individuos por debajo de la TPMS, se recomienda una TMLC de 39 cm.

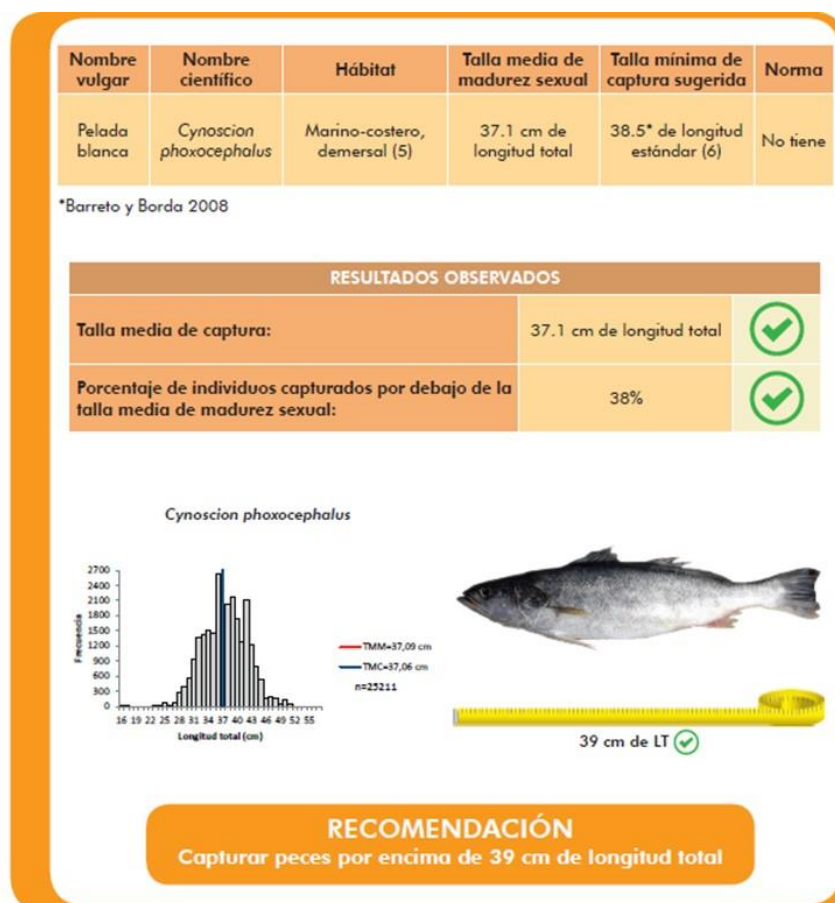


Imagen 1: Recomendaciones dadas por el proyecto AUNAP-UNIMAGDALENA, para el manejo de la corvina picuda *Cynoscion phoxocephalus*.

Aquí es importante anotar, que en el caso de nuestro país, la TPMS de esta corvina es de 33 cm, lo que es un signo de sobreexplotación de esa especie, la cual, cada vez se va reproduciendo de menor tamaño, para poder sobrevivir como especie. Por otro lado, el 87.3% de los individuos capturados con trasmallo de 2.5 pulgadas en la zona 201 no han alcanzado la TPMS (Marín, 2015) y basados en esta información no debió de recomendarse el porcentaje de tolerancia, sino más bien, recomendar una TMLC por encima de la TPMS, como lo hace no solo Colombia, sino la mayoría de países latinoamericanos, como se mostrará posteriormente.

En el caso de nuestro país, las TPMS para las especies de alto interés comercial fueron establecidas mediante su AJDIP-105-2013 (Incopesca, 2013) y estos a su vez son las TMLC, por ser esta la autoridad pesquera de Costa Rica, mientras que la TPC es calculada por el Dpto. de Investigación del Incopesca, basado en los muestreos biológicos que se realizan en todo el Golfo de Nicoya y para el año en estudio (2014), las TPC para las corvinas reinas y aguada, estaban por debajo de la TPMS, mientras que la de la corvina picuda estaba muy cercana (Marín, 2015), lo cual es un signo inequívoco de una mala explotación del recurso. Más preocupante aun fueron los resultados de comparar las TPC entre los años 2012 y 2014, encontrándose que las 3 especies de corvina en estudio y además el robalo, habían bajado esa talla en un lapso de tiempo tan pequeño (Marín, 2015).

Por su parte, en este estudio se encontró, que en el caso de las corvinas aguadas, picudas y reinas, que son las más importantes del Golfo de Nicoya, los porcentajes de individuos capturados con el trasmallo ilegal de 2.5 pulgadas de luz de malla, de las tallas inferiores a la TPMS son muy altos, hasta de un 100%. Lo grave es que esas longitudes pequeñas son permitidas y legalizadas por el porcentaje de tolerancia establecido en el AJDIP-1015-13. Caso contrario sucede con el trasmallo de 3.5 pulgadas, tradicional para la captura de aguadas y picudas o de trasmallos mayores a las 5 pulgadas, para la corvina reina, los cuales si capturan porcentajes bajos de individuos que no han alcanzado la TPMS.

En el Golfo de Nicoya, las corvinas aguada y picudas han sido tradicionalmente comercializadas como primera pequeña, mientras que la reina como primera grande o pequeña. Sin embargo, se puede concluir que hoy día, un alto porcentaje de esas corvinas son comercializadas como clase o chatarra, lo cual tiene implicaciones no solo ambientales, sino también económicas para el mismo pescador, lo cual fue analizado por Marín y Vásquez, 2009; Marín et al 2013 y Marín, 2015. Relacionado con lo anterior, pescar corvina reina con cuerda es 9.2 veces más rentable que hacerlo con un trasmallo de 2.5 o 3.5 pulgadas y 15.2 veces si se hace con un trasmallo de luz de malla mayor a las 5 pulgadas (Marín et al 2013), entonces, porque no utilizar artes de pesca sostenibles. En esta nueva investigación se encontró de nuevo, que en el caso de la corvina aguada, un 95.3% de ellas, que fueron pescadas en tallas inferiores a la TPMS, las mismas se comercializaron como clase o chatarra,

al igual que sucedió con la corvina picuda con un 98,4%, mientras que en el caso de la corvina reina fue del 67.2%. Estos porcentajes tan altos y que van en contra de una pesca sostenible, son permitidos por el AJDIP-105-13, precisamente al establecer ese porcentaje de tolerancia, que legaliza las capturas de luces ilegales como la de 2.5 pulgadas.

A continuación se presenta lo que están haciendo otros países en cuanto a los parámetros biológicos analizados en este estudio. En la tabla 3 se presentan las TMLC recomendadas para varias especies en Colombia y como se puede observar en la columna 5, esta talla siempre fue establecida por encima de la TPMS, lo cual es lo más recomendable, ya que así se aseguran que los individuos capturados se hayan reproducido una o varias veces antes de ser pescados (AUNAP-UNIMAGDALENA, 2013).

Tabla 3: Algunas Tallas mínimas legales de captura (TMLC) recomendados por la U. de Magdalena para varias especies de interés comercial en Colombia.					
Nombre comun	Nombre Científico	TPMS (cm)	TPC (cm)	TMLC (cm) Recomendada	Diferencia entre TPMA y TMLC
Pargo chino	<i>Lutjanus synagris</i>	27,8	26,2	29	1,2
Cojinua	<i>Caranx crysos</i>	32,3	29,3	34	1,7
Jurel	<i>Caranx hippos</i>	47,2	33,9	49	1,8
Pargo cebal	<i>Lutjanus analis</i>	41,1	47,2	42	0,9
Macarela	<i>Scomberomorus regalis</i>	55,7	50	56	0,3
Macarela	<i>Scomberomorus sierra</i>	58,5	51	59	0,5
Langosta	<i>Panulirus argus</i>	21	21	22	1,0
Cangrejo Jaiba	<i>Callinectes sapidus</i>	9	8,3	10	1,0
Gualaje armado	<i>Centropomus armatus</i>	34,3	33,1	35	0,7
Corvina picuda	<i>Cynoscion phoxocephalus</i>	37,1	37,1	39	1,9
Pargo mancha	<i>Lutjanus guttatus</i>	41,3	35,3	42	0,7
Congrio	<i>Brotula clarkae</i>	73	63,8	74	1,0

Algunos países han sido más estrictos en la protección y conservación de sus recursos pesqueros y en el caso de Chile, en su Ley de Pesca y Acuicultura, precisamente en su artículo 4, inciso a) se establece: “Fijación de tamaños o pesos mínimos de extracción por especie en un área determinada y sus márgenes de tolerancia. **En ningún caso la talla mínima podrá ser inferior al valor menor entre la talla de primera madurez sexual o la talla crítica de la especie respectiva**” (SPA, 1991). Con esto se aseguran que los individuos de una especie se hayan reproducido una o varias veces antes de ser pescados.

En la tabla 4 se presentan las TMLC aprobadas o recomendadas para varios países latinoamericanos, en donde, al igual que en Colombia, esta talla siempre está por encima, o al menos igual, que la TPMS y en algunos casos, la diferencia es de más de 3 cm. La estrategia que están siguiendo todos estos países, es muy diferente a la planteada por el Incopesca en Costa Rica, donde, como se pudo demostrar en esta trabajo, el porcentaje de tolerancia está permitiendo y legalizando la captura de un porcentaje muy alto de individuos que no han alcanzado la TPMS.

En lugar de aplicar ese porcentaje de tolerancia, la forma más fácil de evitar la captura de individuos pequeños es utilizar artes y/o métodos de pesca selectivos, para los peces, por ejemplo, redes de enmalle con tamaños de malla adecuados y anzuelos de forma y tamaño correcto, de esta manera, si se captura un individuo de una especie con un tamaño menor al tamaño legal establecido, lo ideal es devolverlo al mar, para que pueda crecer y llegar a reproducirse (AUNAP-UNIMAGDALENA, 2013). En el caso de nuestro país, existen varios documentos técnicos del Dpto. de Investigación del Incopesca, que demuestran que existen artes, que pueden realizar pesca sostenible en el Golfo de Nicoya. Se ha encontrado, que si se quiere capturar corvinas aguadas y picudas, el trasmallo de 3.5 pulgadas es el indicado, mientras que para las corvinas reinas, al tener una TPMS más alta que las anteriores, se debería de pescar con trasmallos de luces superiores a las 5 pulgadas y con cuerda y en el caso del camarón, se debería de utilizar una luz de malla de al menos 3.25 pulgadas (Marín, 2011A; Marín, 2011B; Marín, 2014; Marín, 2015; Marín y Vásquez, 2010A; Marín y Sánchez, 2012; Marín et al 2012, Marín et al 2013 y Vásquez, 2013).

Tabla 4: Tallas mínimas legales de captura (TMLC) aprobadas o recomendadas para varias especies de interés comercial, en varios países latinoamericanos.						
Nombre vulgar	Nombre científico	TPMS (cm)	TMLC (cm)	Dife-rencia	País	Fuente
Corvina	<i>Cilus gilberti</i>	55	60	5	Chile	SPA, 2014
Lisa lebrancha	<i>Mugil curema</i>	24,5	28	3,5	México	Melendez, C. y A. Romero, 2010 y SAG-PESC, 2014.
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	23	26	3	Chile	SPA, 2012.
Jaiba marmola	<i>Cancer edwardsi</i>	8,9	11	2,1	Chile	SPA, 2011
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	12	12	0	Perú	Castillo, 2012.
Langosta	<i>Panulirus argus</i>	8	8	0	R. Dominicana	Herrera, A. y L. Betancourt, 2003
Pargo Seda	<i>Lutjanus peru</i>	29	31	2	México	Ramos, S., 2001.
Pargo mancha	<i>Lutjanus guttatus</i>	30,6	45	14,4	México	Sarabia et al 2010.
Macarela	<i>Scomber japonicus</i>	27	28,8	1,8	Ecuador	Zambrano, 2011
Robalo blanco	<i>Centropomus undecimalis</i>	82,1	83	0,9	Mexico	Caballero, 2011

La utilización de artes de pesca selectivos, debe ir acompañado de zonas de pesca también adecuadas. Por esto, se debe de prohibir la pesca en las zonas de reproducción, como lo es el caso del camarón blanco al frente de Tárcoles (Araya et al 2007) o en la zona de crianza, como lo es la zona 201 del Golfo de Nicoya, la cual tiene características muy especiales (Marín, 2011B). En la misma, no solo se han encontrado los juveniles de las especies características de las zonas 201 y 202 del Golfo de Nicoya, sino también, las especies de la zona 203 (Marín y Vásquez, 2010; Marín, 2015), por lo que, si a esta zona se le da una protección especial, entonces se está protegiendo a todo el Golfo de Nicoya. Un ejemplo bien claro de la pesca insostenible que se realiza en la zona 201, es la pesca del camarón blanco, para lo cual se utilizan trasmallos legales de luz de malla de 3 pulgadas e ilegales de 2.9, 2.75, 2.5 y últimamente de 2 pulgadas de luz de malla, todos los cuales pescan camarones juveniles de más de 50 camarones por kilogramo, mientras que el Reglamento a la Ley de Pesca solo permite una cantidad igual o menor a los 30 individuos por kilogramo. Pero lo

más grave, es que otras especies comerciales, como las corvinas reinas, aguadas y picudas andan detrás del camarón, al ser este uno de sus alimentos preferidos y por esto, también son atrapados por esas redes, en su mayoría como juveniles, al ser esta la zona en donde viven estos estadíos (Marín et al 2013 y Marín, 2015). Por esto, la solución mejor sería el permitir la pesca de camarón, pero solo en la zona 202 y 203 y con una malla de 3.25 pulgadas, la cual si captura camarones adultos y en una zona donde existen pocos juveniles.

5 RECOMENDACIONES

1. La eliminación del porcentaje de tolerancia establecido en el AJDIP-105-2013.
2. En su lugar, se recomienda la aplicación de Talla Mínima de Primera Captura (TMPC), que es sinónimo de la TMLC, la cual fue presentada a la Dirección General Técnica mediante oficio DDI-063-2012 y que fue la recomendación originalmente dada por los biólogos de la UCR, UNA, ONG'S y del Dpto. de Investigación del Incopesca, la cual era de 2 a 3 cm por encima de la TPMS y con el objetivo de evitar la captura de juveniles.
3. Continuar con la veda de la zona de reproducción del camarón blanco.
4. Declarar la zona 201 como una gran Área Marina de Pesca Responsable en la cual solo se pueda utilizar cuerda con anzuelos número 6 y 7 y trasmallos de luz de malla iguales o mayores a las 5 pulgadas.
5. Para la pesca de camarón blanco, se recomienda que solo se haga en las zonas 202 y 203 del Golfo de Nicoya y con trasmallo de luz de malla de 3.25 pulgadas.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Araya, H., A.R. Vásquez, B. Marín, J.A. Palacios, R.L. Soto, F. Mejía, Y. Shimazu y K. Hiramatsu. 2007. Reporte del Comité de Evaluación del Recursos Pesqueros N° 2/2007. Programa Manejo Sostenible de las Pesquerías del Golfo de Nicoya. 60p.
- Araya, H., G. Zamora y R. Gutierrez. 2015. Oficio enviado a la Dirección General Técnica del Incopesca recomendando tallas de primera madurez sexual para varias especies de alto interés comercial. Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. 4p.
- AUNAP-UNIMAGDALENA. 2013. Tallas mínimas de captura para el aprovechamiento sostenible de las principales especies de peces, crustáceos y moluscos comerciales de Colombia. Convenio entre la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca y La Universidad del Magdalena. 58p.
- Caballero, Vequi. 2011. Reproducción y fecundidad del robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) en el suroeste de Campeche. Ciencia Pesquera, 19(1): 35-45.
- Castillo, Javier. 2012. Determinación de la proporción sexual y su relación con la hora pico de desove de la anchoveta *Engraulis ringes* (Jenyns, 1842) durante el periodo 2000-2009 en la región norte-centro del Perú. Tesis Para optar el Título Profesional de Biólogo con mención en Hidrobiología y Pesquería. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas. Perú. 73p.

- Herrera, A. y L. Betancourt. 2003. Investigaciones ecológico-pesqueras de la langosta *Panulirus argus* en la plataforma dominicana. Instituto Tecnológico de Santo Domingo, República Dominicana. 138p.
- Incopesca. 2013. AJDIP-105-2013 mediante el cual establece las Tallas de Primera Madurez Sexual. Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. 6p.
- Incopesca. 2013B. AJDIP-235-13 mediante el cual se modifica el AJDIP-105-2013, que aprueba las TPMS. 2p.
- Incopesca. 2015. AJDIP-132-2015. Deroga el AJDIP-235-2013, entrando a regir el AJDIP-105-13. 1p.
- Marín, Berny. 2011B. Estudio Línea Base de las Pesquerías en la comunidad de Palito, Chira, año 2006. Documento Técnico N° 4 del Departamento de Investigación Pesquera de Incopesca. 22p.
- Marín, Berny. 2011C. La zona de Crianza del Golfo de Nicoya. Documento Técnico N° 5 del Departamento de Investigación Pesquera de Incopesca. 7p.
- Marín, Berny. 2014. Estudio Línea Base de las Pesquerías del Golfo de Nicoya, año 1979. Documento Técnico N° 19 del Departamento de Investigación Pesquera de Incopesca. 47p
- Marín, B. y A.R. Vásquez. 2010. Evaluación de los Recursos Pesqueros Post-Veda 2009 en el Interior del G. de Nicoya. Documento Técnico N° 2 del Departamento de Investigación Pesquera de Incopesca. 15p.
- Marín, Berny y A.R. Vásquez. 2012. Estimación de la Talla de Primera Madurez Sexual Criterio L50 (TPM) de la corvina reina *Cynoscion albus* (Perciforme: Scianidae), bajo condiciones de sobreexplotación de su población en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Documento Técnico N° 11 del Departamento de Investigación Pesquera de Incopesca. 15p
- Marín, B. y J.A. Sánchez. 2012. Estudio Línea Base Pesquero del Área de Pesca de la Comunidad de Montero en el año 2005. Documento Técnico N° 8 del Departamento de Investigación Pesquera de Incopesca. 37p.
- Marín, B.; H. Araya y A.R. Vásquez. 2012. Informe del Estado de las Pesquerías en el Área Marina de Pesca Responsable de Palito, Chira y su Zona Contigua, año 2010. Documento Técnico N° 6 del Departamento de Investigación Pesquera de Incopesca. 40p.
- Marín, B.; H. Araya y A.R. Vásquez. 2013A. Informe del Resultado de la Veda 2012, Basado en Encuesta Aplicada a Pescadores Artesanales del Golfo de Nicoya. Documento Técnico N° 14 del Departamento de Investigación Pesquera de Incopesca. 16p.
- Marín, B.; H. Araya, A.R. Vásquez y J.B. Chavarría. 2013B. Informe del Resultado de la Veda 2012, Basado en Muestreos Biológicos Realizados en 7 Comunidades del Interior Golfo de Nicoya. Documento Técnico N° 15 del Departamento de Investigación Pesquera de Incopesca. 22p.
- Meléndez, C. y A. Romero. 2010. Evaluación biológico pesquera de la lisa *Mugil curema*, en la costa de Michoacán. Ciencia Pesquera 2010, 18 (1): 67-77.

- Poder Ejecutivo. 2013. Decreto 38027-MAG: **Establecimiento de Tallas de Primera Madurez para la Captura y Comercialización de Elasmobranquios (Tiburones y Rayas) en Costa Rica. 4p.**
- Ramos, Sebastian. 2001. Evaluación de la pesquería de huachinango *Lutjanus peru* en la zona costera de Salina Cruz, Oaxaca, México, durante 1995. *Ciencia Pesquera*, 15: 151-157.
- Ramos, E., H. Gil, A. Labastida y R. Gómez. 2010. Reproducción y madurez gonádica de la lisa *Mugil cephalus* en las costas de Oaxaca y Chiapas. *Ciencia Pesquera*, 18 (1): 79-89.
- Sarabia, M., M. Gallardo, E. Espino y V. Anislado. 2010. Characteristics of population dynamics of *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) in Bufadero Bay, Michoacán, Mexico. *Hidrobiológica* 2010, 20 (2): 147-157.
- SPA. 1991. Ley de Pesca y Acuicultura de Chile. División Jurídica, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Gobierno de Chile. 187p.
- SPA. 2011. Talla Mínima Legal de Captura Para la Especie Jaiba Marmola (*Cancer Edwardsi*) en la X Región de los Lagos. Informe Técnico (R. Pesq.) N° 131/2011. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Gobierno de Chile. 33p.
- SPA. 2012. Revisión de la Talla Mínima de Jurel en el Marco de la Ley 20.485. Informe Técnico (R.Pesq.) N° 107/2012. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Gobierno de Chile. 30p.
- SPA. 2014. Extiende plazo de aplicación de talla mínima en recurso corvina (*Cilus gilberti*) a nivel nacional. Informe Técnico (R. Pesq.) N° 053-2014. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Gobierno de Chile. 13p.
- Soto, R., F. Mejía-Arana y K. Hiramatsu. 2005. Estimación de la longitud total al 50% de madurez para Corvina agria, *Micropogonias altipinnis*, y Corvina picuda, *Cynoscion phoxocephalus*, en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Proyecto Manejo Sostenible de las Pesquerías del G. de Nicoya, Costa Rica. Informe corte N° 18.
- Vásquez, A.R. 1999. Aspecto de la Biología Reproductiva de la Corvina Aguada (*Cynoscion Squamipinnis*) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Tesis Lic. Heredia, CR, Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Biológicas. 72p.
- Vásquez, A.R. 2013. Informe del Estado Actual de las Pesquerías en el Área de Pesca Responsable de Montero y Palito, Chira. Año 2012. Documento Técnico N° 17 del Departamento de Investigación Pesquera del Incopesca. 26p.
- Zambrano, Kerly. 2011. Crecimiento y Estadios de Madurez Sexual de la Macarela (*Scomber Japonicus*) en el Golfo De Guayaquil Durante 2008 – 2010. Informe Técnico de las Prácticas Pre-Profesionales Previa a la Obtención del Título de Bióloga. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil. 39p.