

TALLER

“Experiencias de Ordenamiento y Manejo del recurso Camarón de río
Cryphiops caementarius: lecciones aprendidas y perspectivas de
sustentabilidad de la pesquería en Chile y Perú”



MONITOREO BIOLÓGICO-PESQUERO DEL RECURSO CAMARÓN EN LOS
RÍOS MAJES-CAMANÁ Y OCOÑA DE LA REGIÓN DE AREQUIPA

Blgo. Kristhian Pinazo Beltrán

kpinazo@imarpe.gob.pe

Camaná, 2021



2. GENERALIDADES

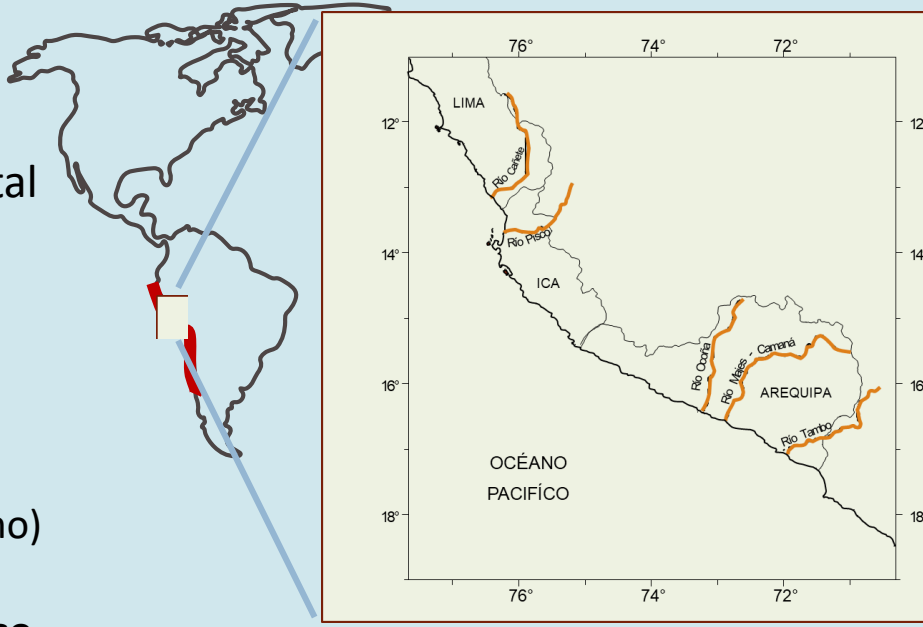
crustáceo anfídromo

endémico de la Vertiente Occidental

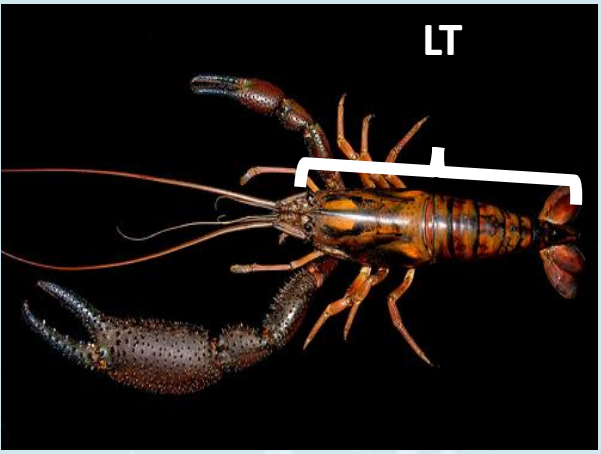
Taymi en Lambayeque (06° 32' LS)- litoral norte Chile (32°55' S)

hábito bentónico, dimorfismo sexual

alimentación omnívora (marcado canibalismo)



Clase: Malacostraca
 Orden: Decapoda
 Familia: Palaemonidae
 Especie: *Cryphiops caementarius*-Molina, 1872



LR
 Arequipa: el kilo del camarón sobrepasa los S/ 100 en Semana Santa

“único recurso hidrobiológico de los ríos costeros peruanos que soporta una pesquería comercial”

2. GENERALIDADES

Elevada demanda

Intensa extracción
explotación clandestina

métodos ilícitos de captura

Libre acceso gran extensión

Acciones de control

Toma de información

alteraciones de hábitat

procesos

naturales

antrópicos

Ha provocado

disminución de la talla de los ejemplares y una
reducción en el tamaño de las poblaciones



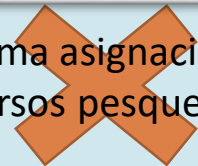
Comportamiento del pescador

Mejorar situación
económica individual



Generar mayor
presión pesquera

Optima asignación de
recursos pesqueros



Altos costos
de exclusión

aportar información consistente,
veraz y oportuna para el manejo
sostenible de su pesquería



Seguimiento a la
pesquería artesanal



Datos pesqueros

Datos biológicos (fracción extraída)

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar el estado biológico - pesquero del recurso “camarón de río” (*Cryphiops caementarius*) a lo largo de los ríos de Majes – Camaná y Ocoña.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **Estimar los niveles de extracción (captura total) del recurso**
- Estimar la captura por unidad de esfuerzo CPUE (kg/h)
- Determinar la composición por tallas
- Determinar la proporción sexual.
- Analizar la evolución de la actividad reproductiva (madurez gonadal, IGS y frecuencia de ovígeras).



4.METODOLOGÍA

Tabla 1. Estaciones de muestreo por estrato altitudinal para el seguimiento pesquero del recurso Camarón en los ríos Majes – Camaná y Ocoña

Río	Estrato	Amplitud (msnm)	Nombre de Asociación	Zona de pesca	Altitud (msnm)	Coordenadas Geográficas			
						Estación de muestreo		Límite superior de OSPA	
						Latitud Sur	Longitud Oeste	Latitud Sur	Longitud Oeste
Majes-Camaná	bajo	0-250	Huacapuy	Fte Huacapuy	22	16°36'36.1"S	72°44'49.5"O	16°36'23.1"S	72°44'24.6"O
			Puente Camaná (*)	Puente Camaná	35	16°35'20.9"S	72°44'0.1"O	16°34'26.1"S	72°43'30.2"O
			San Gregorio	fte san gregorio	47	16°34'08.99"S	72°43'40.62"O	16°31'13.2"S	72°38'30.8"O
			Characta	Fte Characta	111	16°30'42.12"S	72°38'48.6"O	16°29'37.9"S	72°37'7.7"O
			Sonay	Fte Sonay	146	16°29'42.4"S	72°36'1.6"O	16°29'28.2"S	72°35'32.5"O
			Sillan	Fte Sillan	163	16°29'47.5"S	72°34'36.9"O	16°28'44.4"S	72°33'45.1"O
			Socso	Fte Socso	185	16°28'12.1"S	72°33'27"O	16°27'38.4"S	72°32'28.8"O
			Pucor	Fte Pucor	210	16°27'2.1"S	72°32'24.8"O	16°25'45.8"S	72°31'5.9"O
	Orcos-Palo Parado (*)	Orcos	244	16°24'18.2"S	72°31'6.8"O	16°23'31.9"S	72°30'27.4"O		
	medio	250-500	Sahuani	Fte Sahuani	260	16°23'9.3"S	72°30'19"O	16°23'0.3"S	72°29'30.2"O
			Charahualló	Fte Charahualló	280	16°21'58.3"S	72°29'17.8"O	16°21'11.6"S	72°29'2.4"O
			Goyoneche Toran (*)	Puente	372	16°16'30.9"S	72°27'3.4"O	16°15'25.2"S	72°27'11.1"O
			Corire (*)	San Lorenzo	438	16°13'14.9"S	72°27'37.4"O	16°11'21"S	72°27'14.9"O
			El dique	Fte dique	484	16°10'51.48"S	72°27'52.90"O	16°9'40.8"S	72°27'47.6"O
			La Real-Mamas	Fte La Real	546	16°7'29.7"S	72°28'14.2"O	16°6'40.4"S	72°28'25.8"O
	alto	500<	Cochate	Fte Cochate	567	16°6'29.5"S	72°28'45.9"O	16°5'52.3"S	72°28'52.4"O
			Virgen De Chapi (*)	Puente Huancarqui	610	16°4'41.9"S	72°28'53.6"O	16°3'37.2"S	72°28'38.2"O
			Rostro De Cristo	Fte Cosos	638	16°3'13.3"S	72°28'43"O	16°1'59.6"S	72°28'47"O
Virgen Asunta			Fte Acoy	691	16°01'19.05"S	72°28'57.35"O	15°59'54.1"S	72°28'12.1"O	
Santa Rosa (*)			Huatiapilla	733	15°57'39.52"S	72°28'16.57"O	15°55'57.3"S	72°27'36.6"O	
Andamayo			Vacas Muertas	863	15°53'2.1"S	72°27'28"O	15°51'12.8"S	72°26'21.2"O	
Ocoña	bajo	0-175	Puente Ocoña (*)	Puente Ocoña	21	16°25'7.9"S	73°7'0.7"O	16°23'35.3"S	73°7'3.7"O
			Mollebamba	Los Olivos	52	16°22'28.4"S	73°7'41.7"O	16°21'42.4"S	73°7'34.2"O
			Nuevo Chiguay	La Parra	77	16°20'23.1"S	73°8'40.7"O	16°20'2.61"S	73°8'50.76"O
			Panarcana - Huantay	Panarcana	82	16°19'17.19"S	73°8'31.65"O	16°18'7.99"S	73°8'19.65"O
			Huarangal (*)	Dique Huarangal	112	16°16'53.8"S	73°8'14.1"O	16°16'25.12"S	73°8'20.61"O
			Ceniceros	Fte Ceniceros	130	16°16'5.89"S	73°8'37.09"O	16°15'49.22"S	73°8'54.73"O
			Santa Rita	Fte Santa Rita	145	16°14'53.4"S	73°9'34.1"O	16°14'14.23"S	73°9'37.73"O
			Anchalo	Fte Anchalo	155	16°14'07.24"S	73°9'31.40"O	16°13'3.2"S	73°9'11.8"O
	medio	175-350	Surita	Fte Surita	204	16°11'23"S	73°9'38.3"O	16°8'14.7"S	73°10'9.6"O
			Tranca-Platanal (*)	Tranca	267	16°6'42.3"S	73°10'18.7"O	16°4'47"S	73°10'26"O
			Jayhuiche (*)	Fte Jayhuiche	322	16°4'36.5"S	73°10'26"O	16°2'29"S	73°10'36.1"O
			Urasqui	Fte Urasqui	343	16°2'3.3"S	73°10'0.7"O	16°0'41.6"S	73°10'38.3"O
alto	350<	Piuca (*)	Fte Piuca	372	16°0'24.2"S	73°10'27.1"O	15°57'43"S	73°9'14.7"O	
		IQUIPI (*)	Alto Molino	466	15°55'42.1"S	73°8'14.4"O	15°52'25.7"S	73°5'4.1"O	
			La Barrera	San Antonio	654	15°46'2.3"S	73°4'45.1"O	15°47'59.1"S	73°4'53.3"O

(*) estaciones de muestreo delimitadas dentro el estrato altitudinal

METODOLOGÍA

Área y periodo de estudio

Estratificación:

Tiempo → mensual
Espacio ↙

3 estratos altitudinales
*2 estaciones por estrato

muestreo estratificado

Unidad muestral

Área de faena

Tramo del río (200 m aprox.)

Unidad Económica de Pesca

1 pescador camaronero



Fig. 1. Estaciones de muestreo por estrato altitudinal con el acercamiento a cursos de los ríos Ocoña y Camaná.

METODOLOGÍA

COLECTA DE INFORMACIÓN DEL SEGUIMIENTO

1 Coordinar con OSPAs toma de información *in situ* durante sus faenas de pesca



registro *in situ* de las faenas de pesca).

Pesado de capturas.

Adquisición de muestra biológica

- Peso captura
- Hora de inicio y final de faena
- Nro. de faenas noche
- Nro. de días de pesca a la semana
- Nro. de pescadores activos

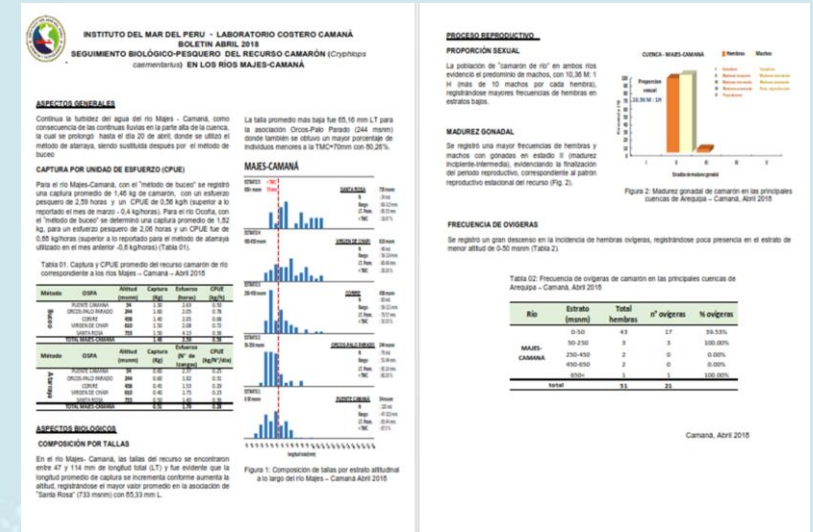
2 Análisis biométrico-biológico en Laboratorio



Determinación sexo y madurez gonadal (según la escala de VIACAVA et al. 1978)

- Longitud total
- Longitud cefalotorácica
- Peso total
- Peso sin quela
- Peso abdomen
- Peso gónada

3 Digitación, validación, análisis y reporte de los resultados obtenidos.



Fracción de captura (2 kg) 120 ind. → biométricos
60 ind. → biológicos

$$n = \frac{Z^2 * S^2}{d^2}$$

S^2 LT del 2016 (173.40)

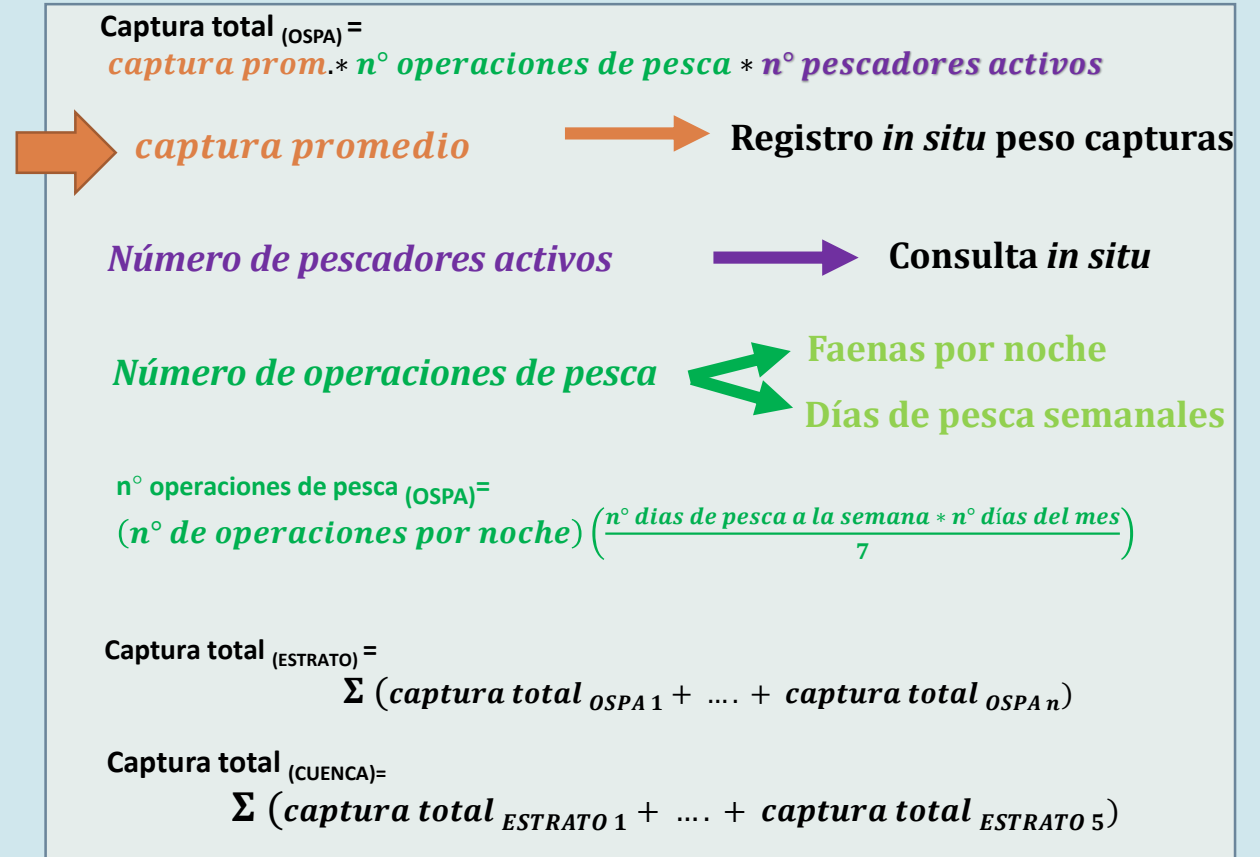
"d" => ± 2 y ± 3 (mm) => N= 60 y 120 .

METODOLOGÍA

ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

ESTIMACIÓN MENSUAL DE NIVELES DE EXTRACCIÓN

Evaluación de la captura por muestreo (ECM)



Cálculo Intervalo de confianza

captura promedio

N° de operaciones de pesca

N° de pescadores activos

$$n = \frac{Z^2 * S^2}{d^2}$$

$$n = \frac{N * X_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

captura promedio
kg/faena pescador, +- d

N° de operaciones
faenas/mes, +- d

N° de pescadores
pescadores, +- d



El error relativo del producto es igual a la suma de los errores relativos:

$$q = xy \Rightarrow \frac{\delta q}{|q|} \approx \frac{\delta x}{|x|} + \frac{\delta y}{|y|}$$

captura total mensual q kg, +- d

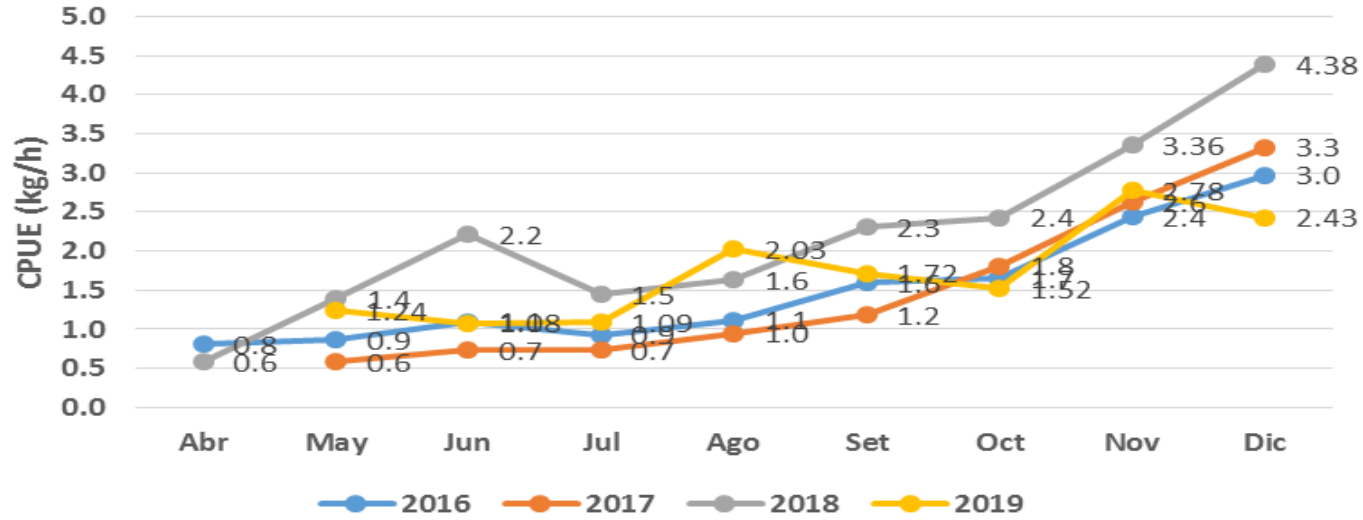


5. RESULTADOS

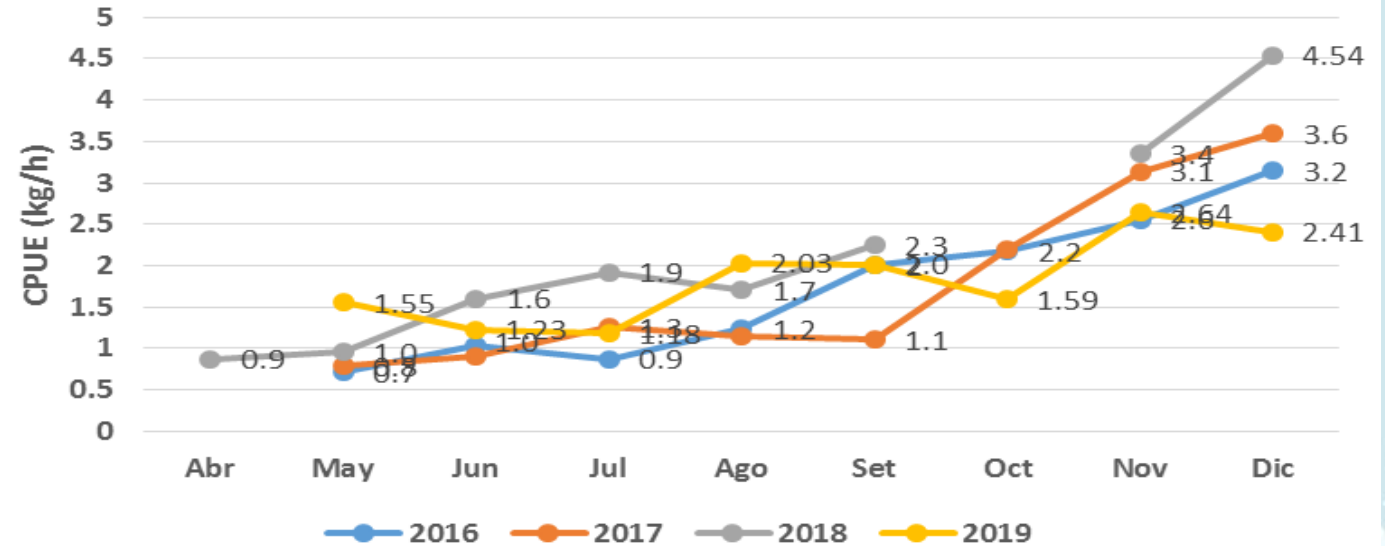
RESULTADOS

CPUE

Variación CPUE / Buceo /Majes-Camaná



Variación CPUE / Buceo / Ocoña

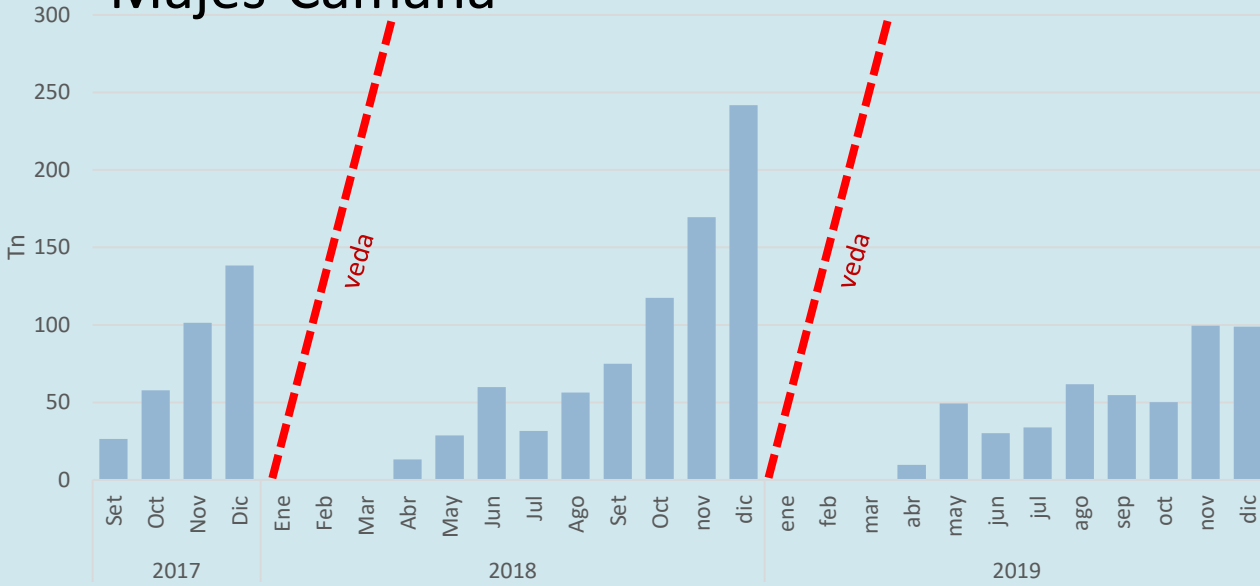


RESULTADOS

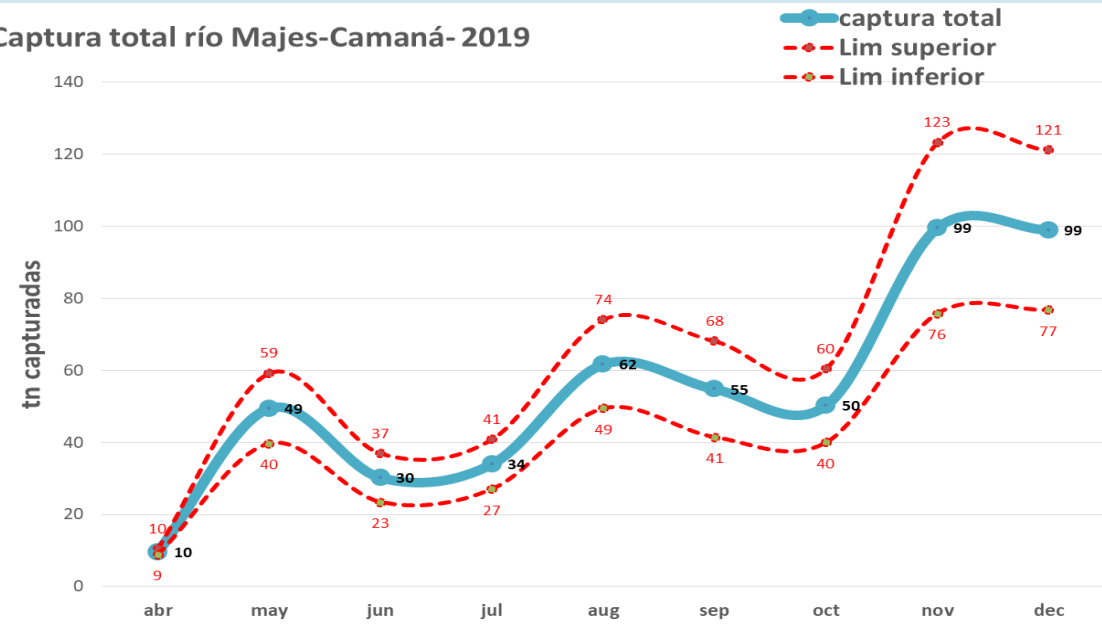
ASPECTOS PESQUEROS

NIVELES DE CAPTURA (tn)

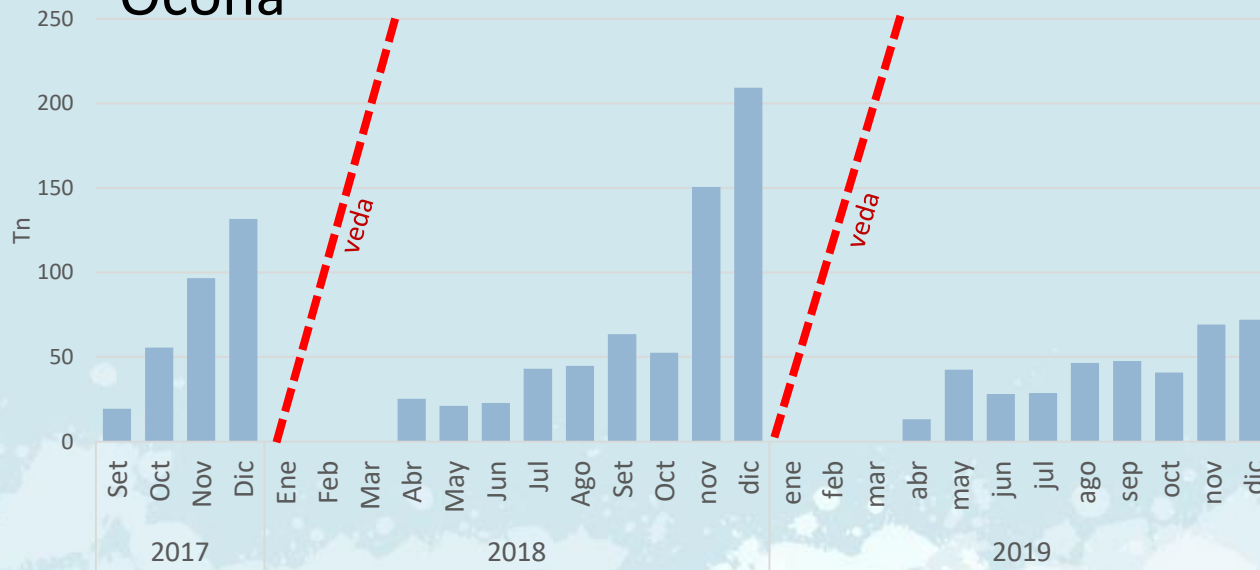
Majes-Camaná



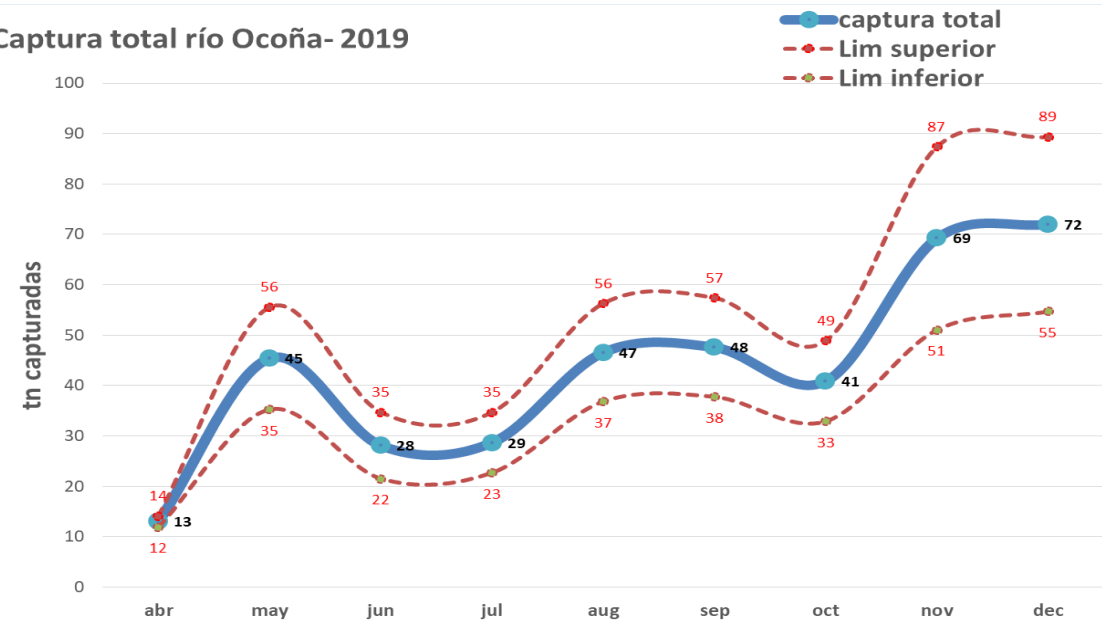
Captura total río Majes-Camaná- 2019



Ocoña



Captura total río Ocoña- 2019



RESULTADOS

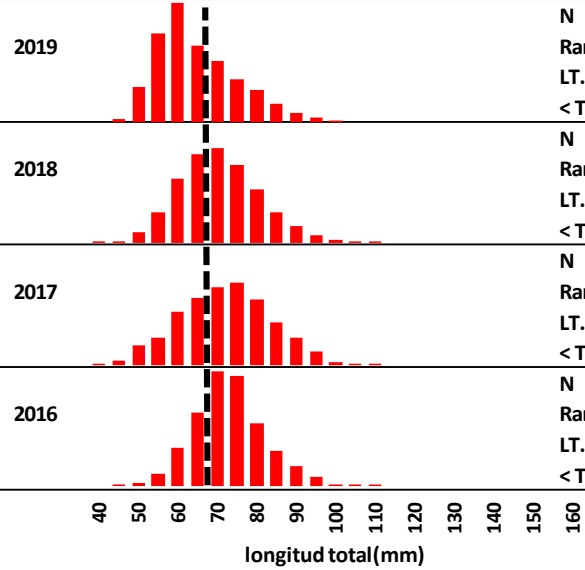
ASPECTOS BIOLÓGICOS

Composición de tallas por sexo

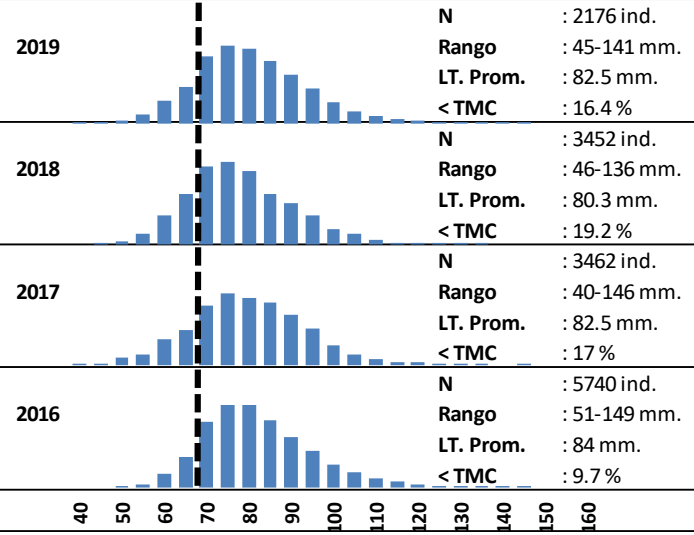
MAJES-CAMANÁ

Hembras

Machos



2019	N	: 1007 ind.
	Rango	: 48-101 mm.
	LT. Prom.	: 66.8 mm.
	< TMC	: 65.9 %
2018	N	: 2162 ind.
	Rango	: 42-112 mm.
	LT. Prom.	: 72.6 mm.
	< TMC	: 40.7 %
2017	N	: 1646 ind.
	Rango	: 43-112 mm.
	LT. Prom.	: 74 mm.
	< TMC	: 35.5 %
2016	N	: 2328 ind.
	Rango	: 47-110 mm.
	LT. Prom.	: 74.9 mm.
	< TMC	: 26.5 %

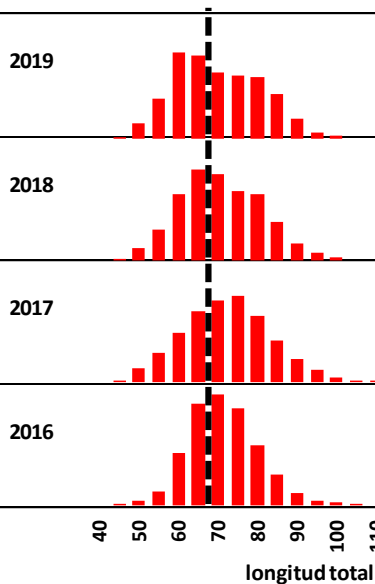


2019	N	: 2176 ind.
	Rango	: 45-141 mm.
	LT. Prom.	: 82.5 mm.
	< TMC	: 16.4 %
2018	N	: 3452 ind.
	Rango	: 46-136 mm.
	LT. Prom.	: 80.3 mm.
	< TMC	: 19.2 %
2017	N	: 3462 ind.
	Rango	: 40-146 mm.
	LT. Prom.	: 82.5 mm.
	< TMC	: 17 %
2016	N	: 5740 ind.
	Rango	: 51-149 mm.
	LT. Prom.	: 84 mm.
	< TMC	: 9.7 %

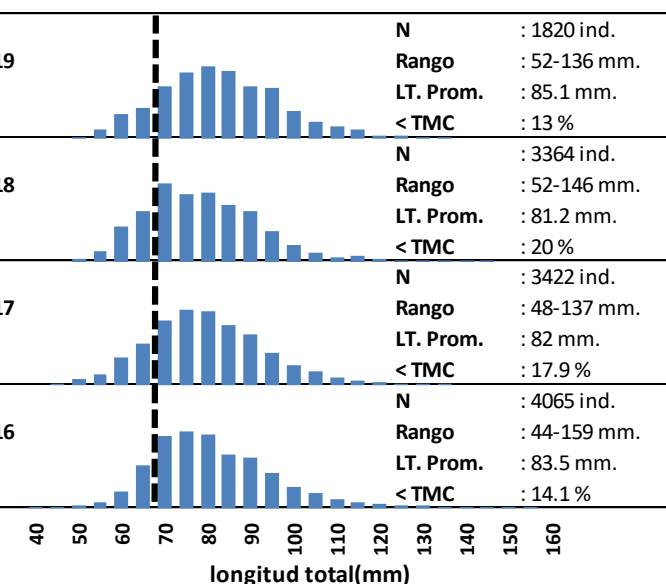
OCOÑA

Hembras

Machos



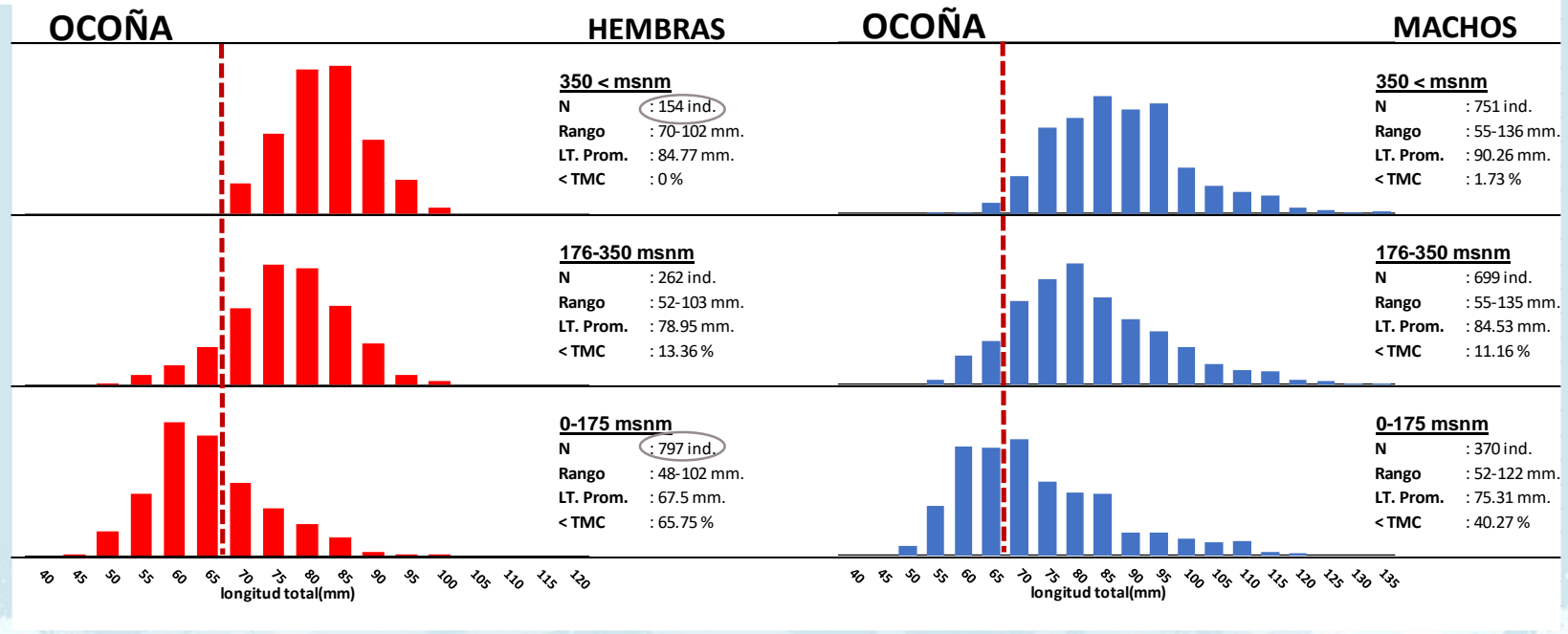
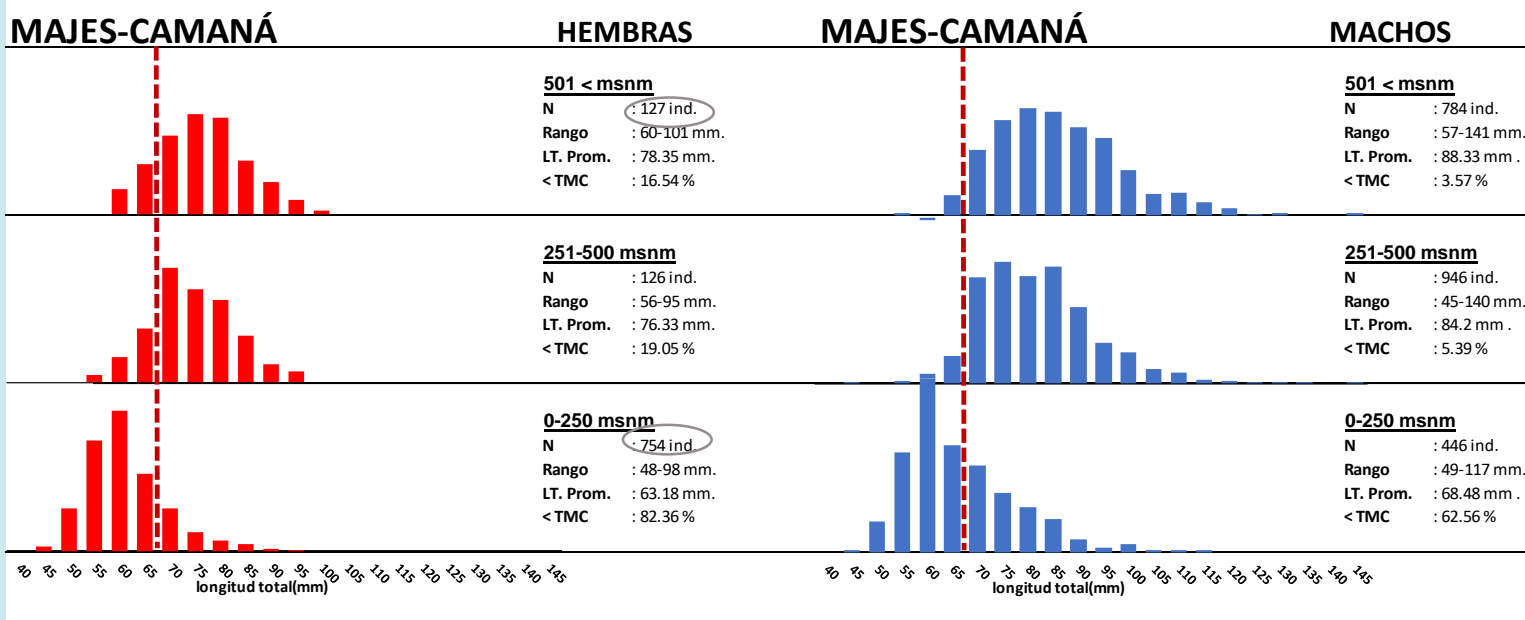
2019	N	: 1213 ind.
	Rango	: 48-103 mm.
	LT. Prom.	: 72.2 mm.
	< TMC	: 46.1 %
2018	N	: 2437 ind.
	Rango	: 47-104 mm.
	LT. Prom.	: 72.8 mm.
	< TMC	: 41.3 %
2017	N	: 2205 ind.
	Rango	: 45-121 mm.
	LT. Prom.	: 74.3 mm.
	< TMC	: 34.3 %
2016	N	: 2699 ind.
	Rango	: 47-108 mm.
	LT. Prom.	: 73.3 mm.
	< TMC	: 35.2 %



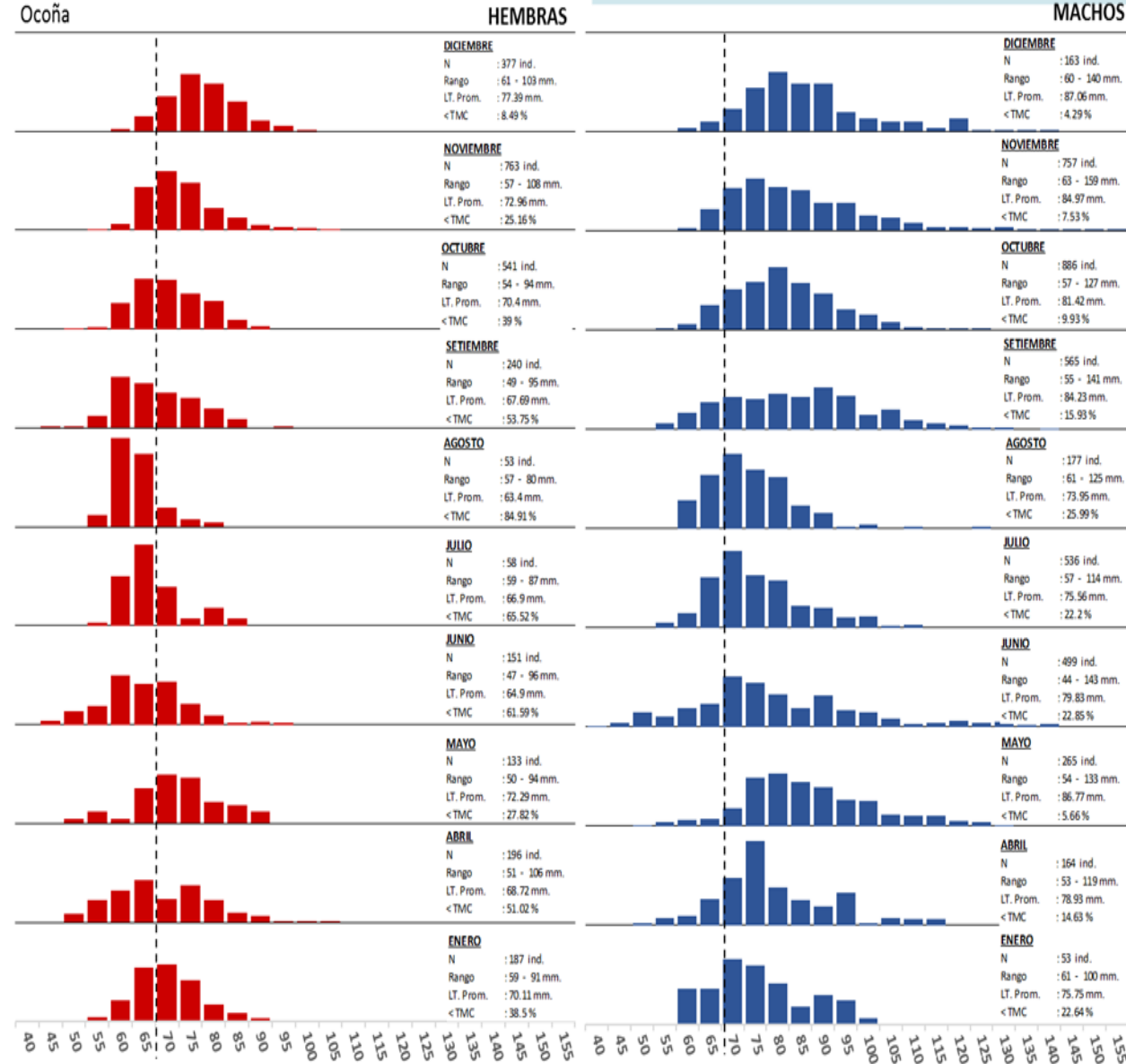
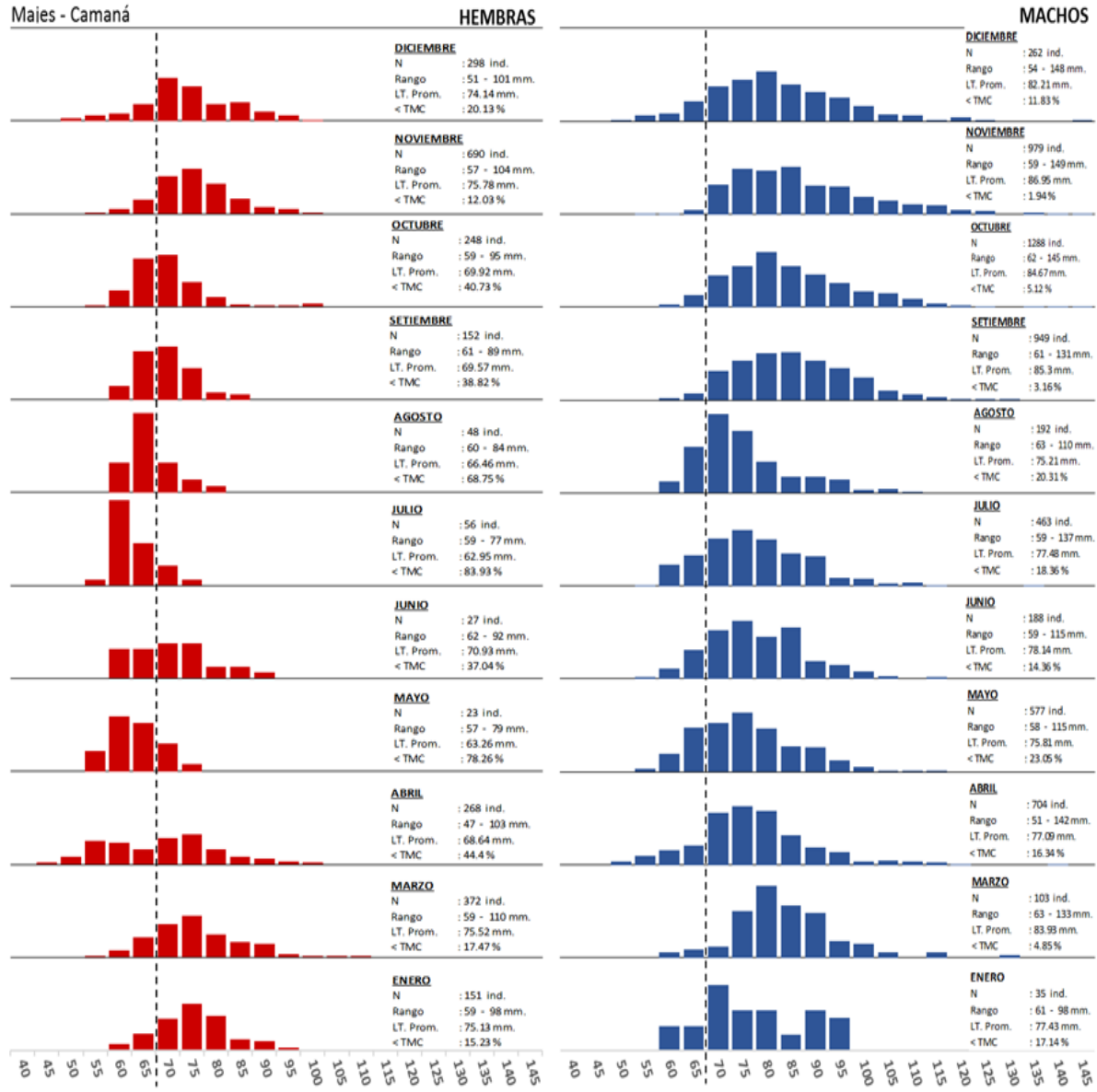
2019	N	: 1820 ind.
	Rango	: 52-136 mm.
	LT. Prom.	: 85.1 mm.
	< TMC	: 13 %
2018	N	: 3364 ind.
	Rango	: 52-146 mm.
	LT. Prom.	: 81.2 mm.
	< TMC	: 20 %
2017	N	: 3422 ind.
	Rango	: 48-137 mm.
	LT. Prom.	: 82 mm.
	< TMC	: 17.9 %
2016	N	: 4065 ind.
	Rango	: 44-159 mm.
	LT. Prom.	: 83.5 mm.
	< TMC	: 14.1 %

Kolmogorov y Smirnov $D_c > D_t$

Variación altitudinal de la estructura de talla (2019).

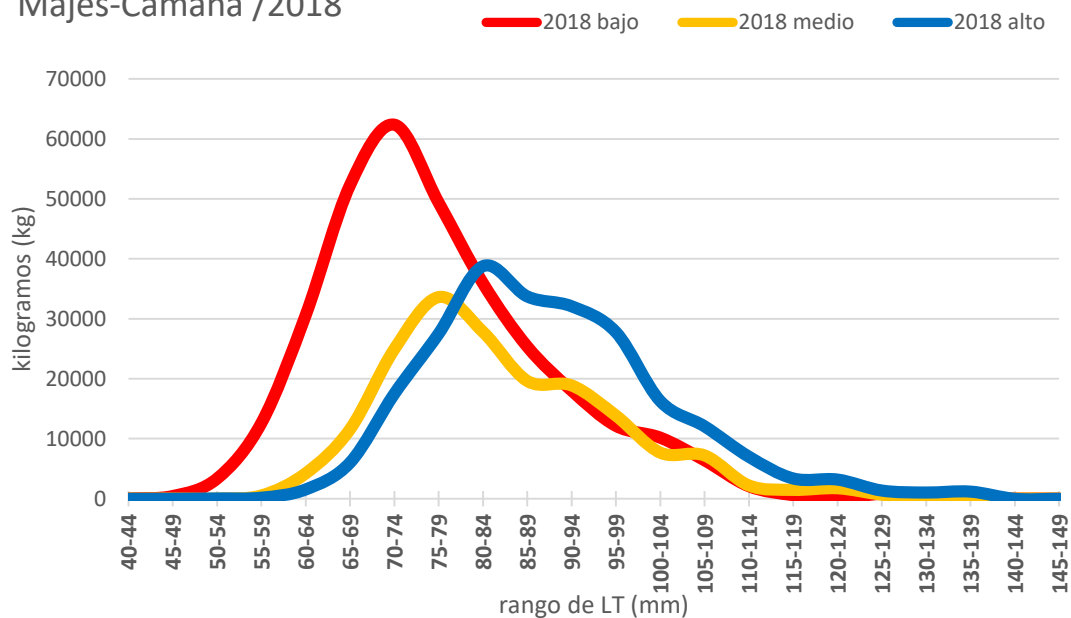


Evolución mensual de la estructura de talla (2019).

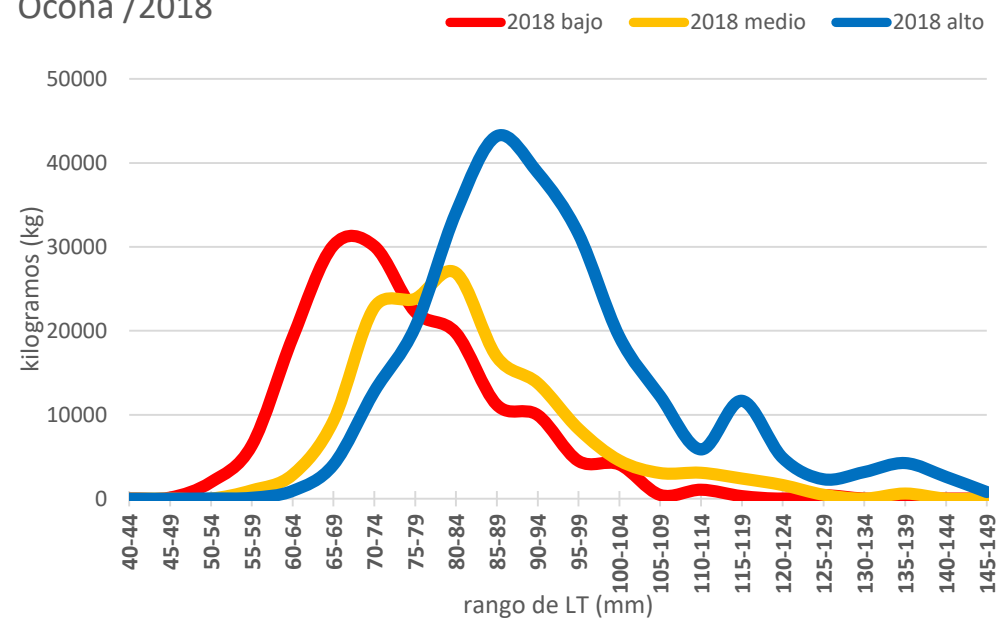


Estructura de tallas ponderadas a las capturas totales

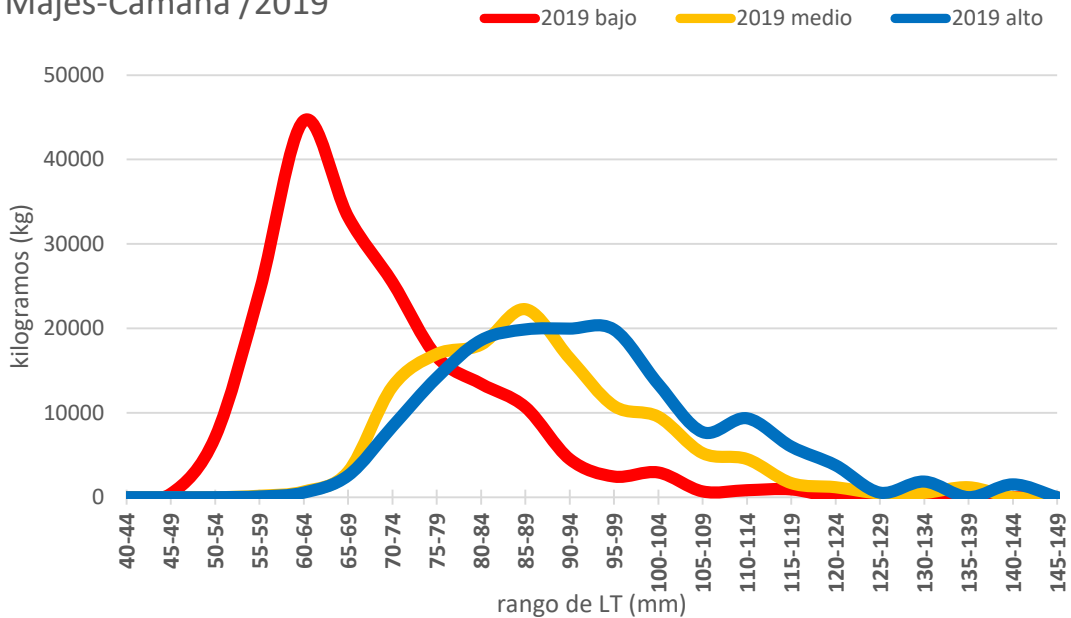
Majes-Camaná /2018



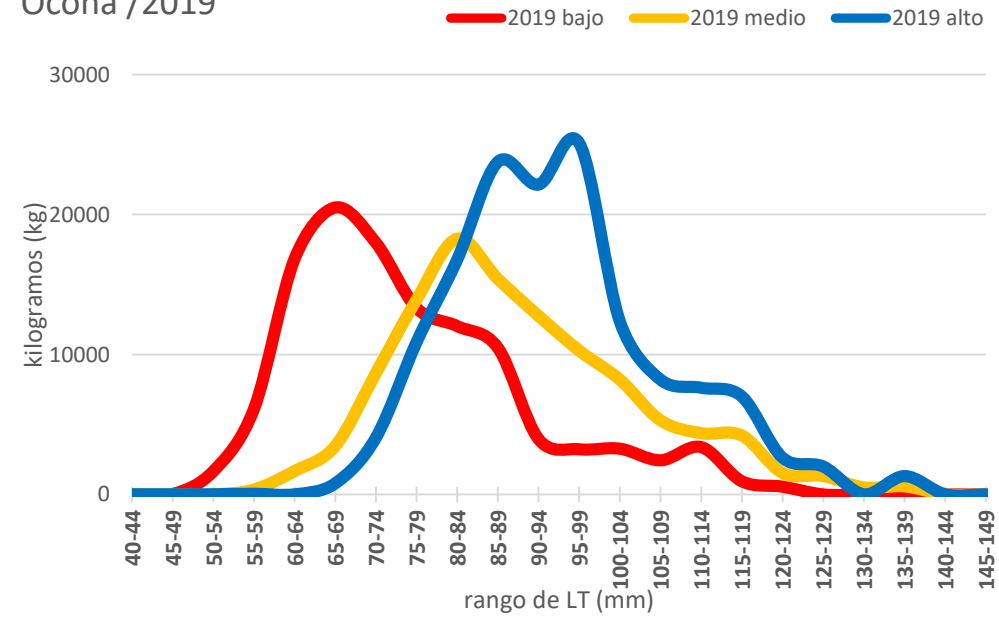
Ocoña /2018



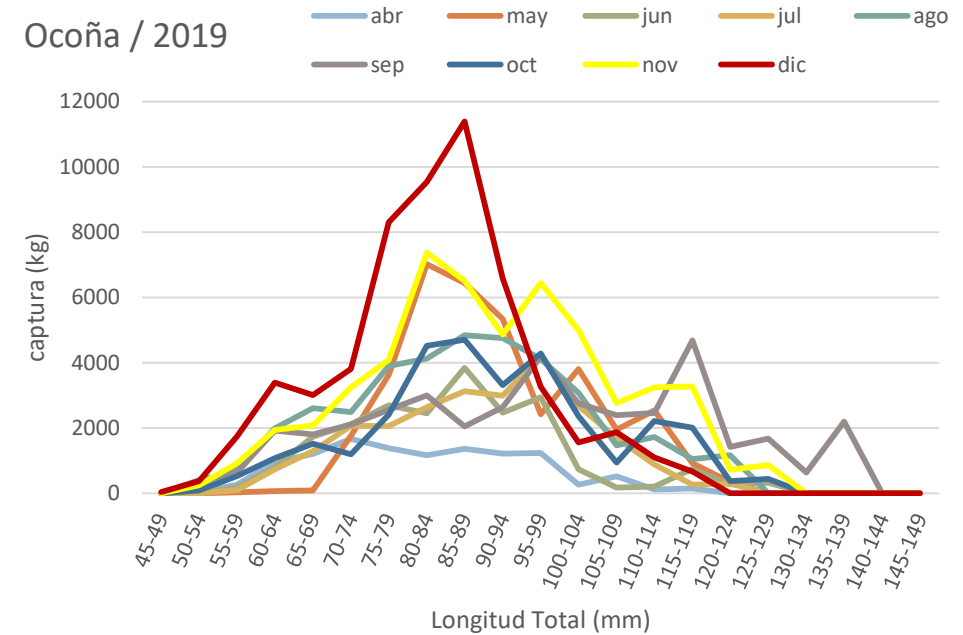
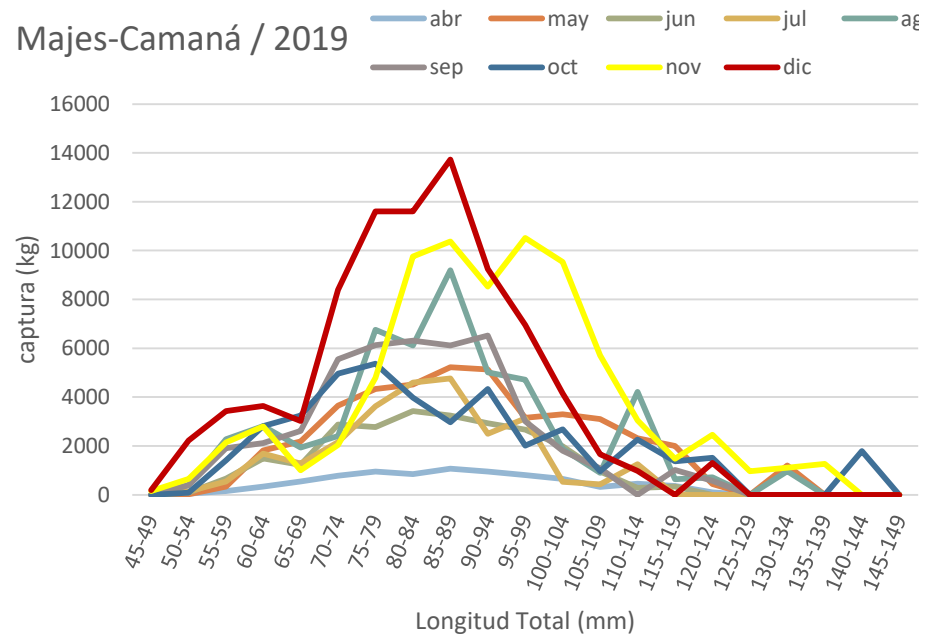
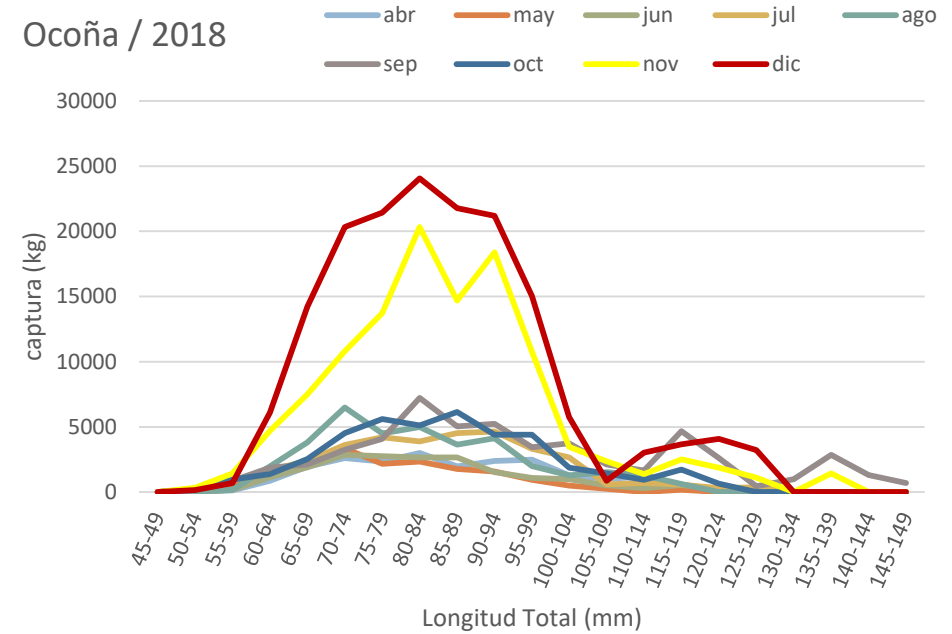
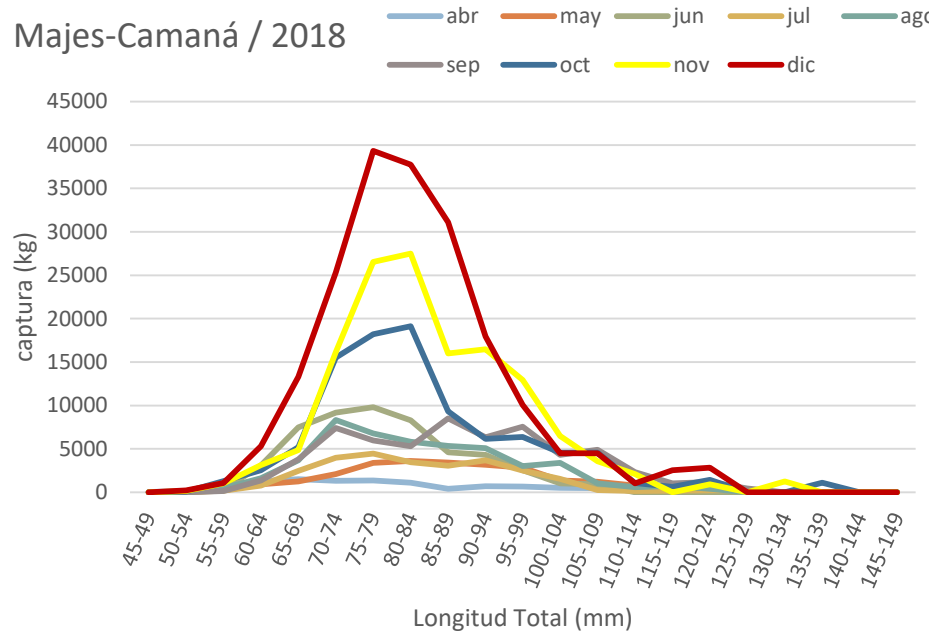
Majes-Camaná /2019



Ocoña /2019

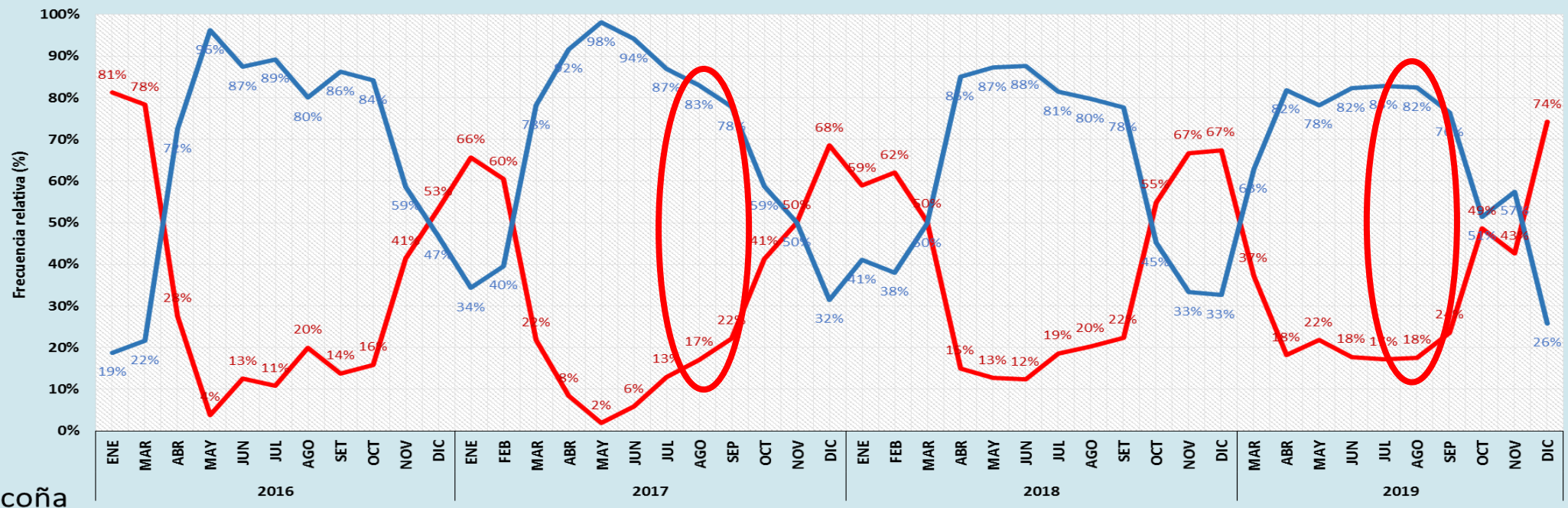


Estructura de tallas ponderadas a las capturas totales

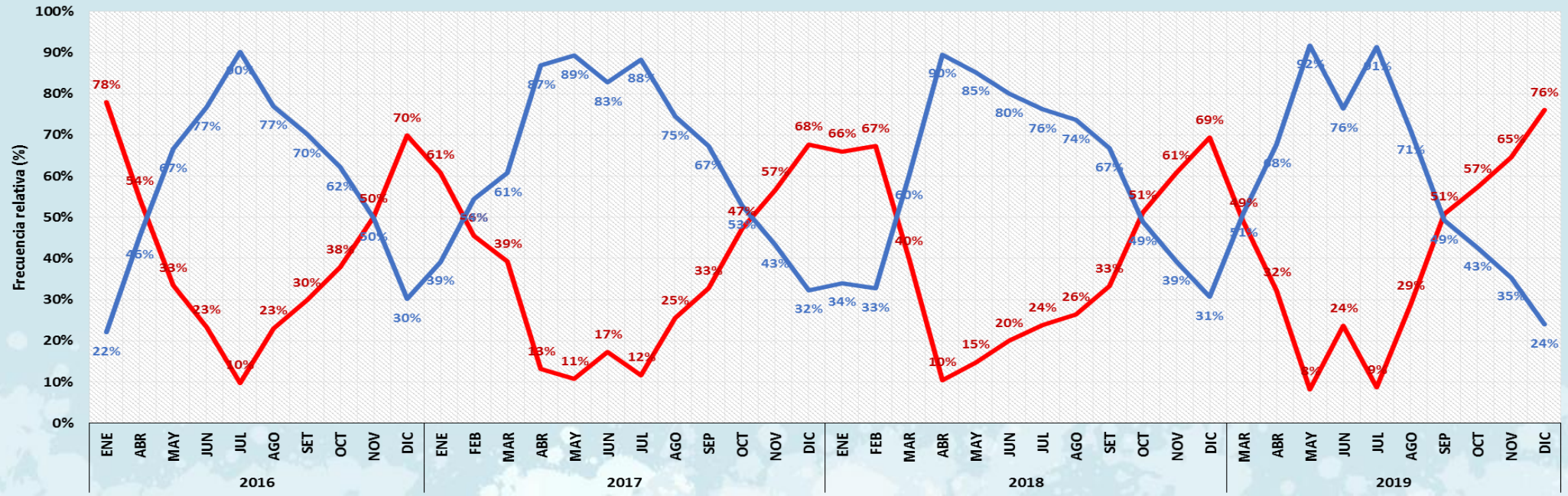


Evolución de la proporción sexual

Río Majes-Camaná



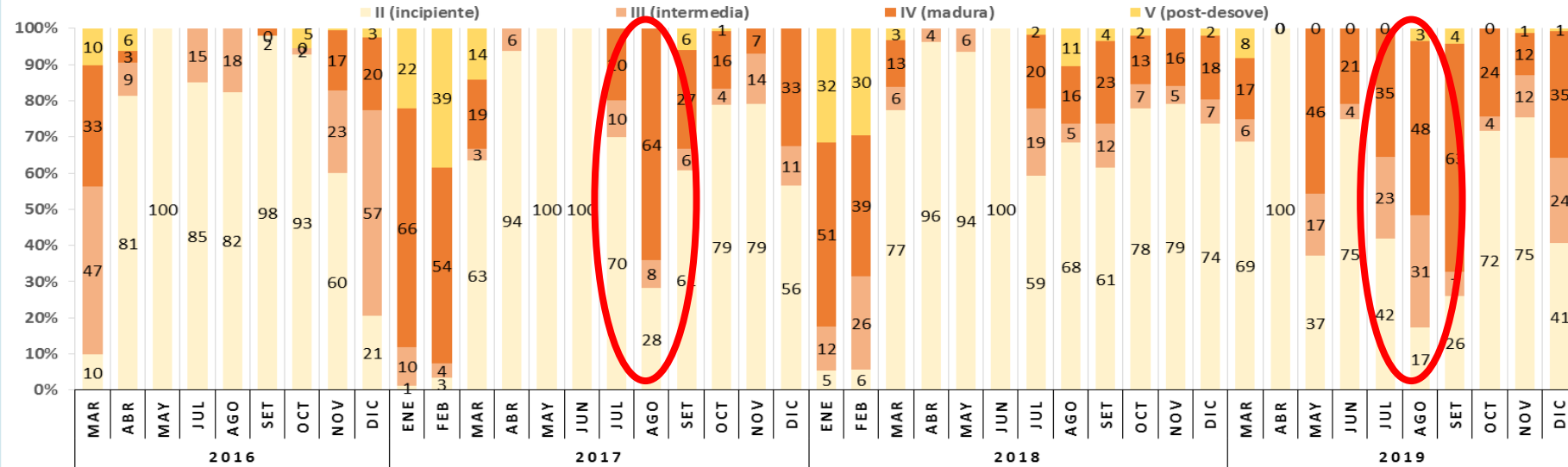
Río Ocoña



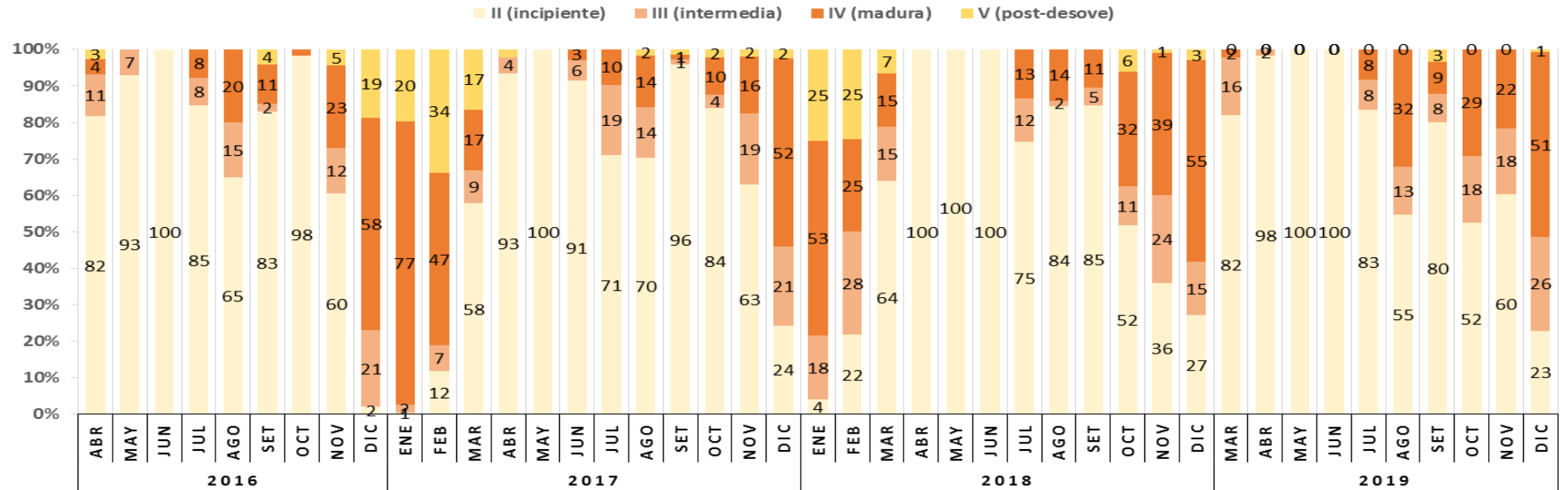
RESULTADOS

Madurez gonadal

VARIACIÓN ANUAL DE LA MADUREZ GONADAL / RÍO MAJES-CAMANÁ



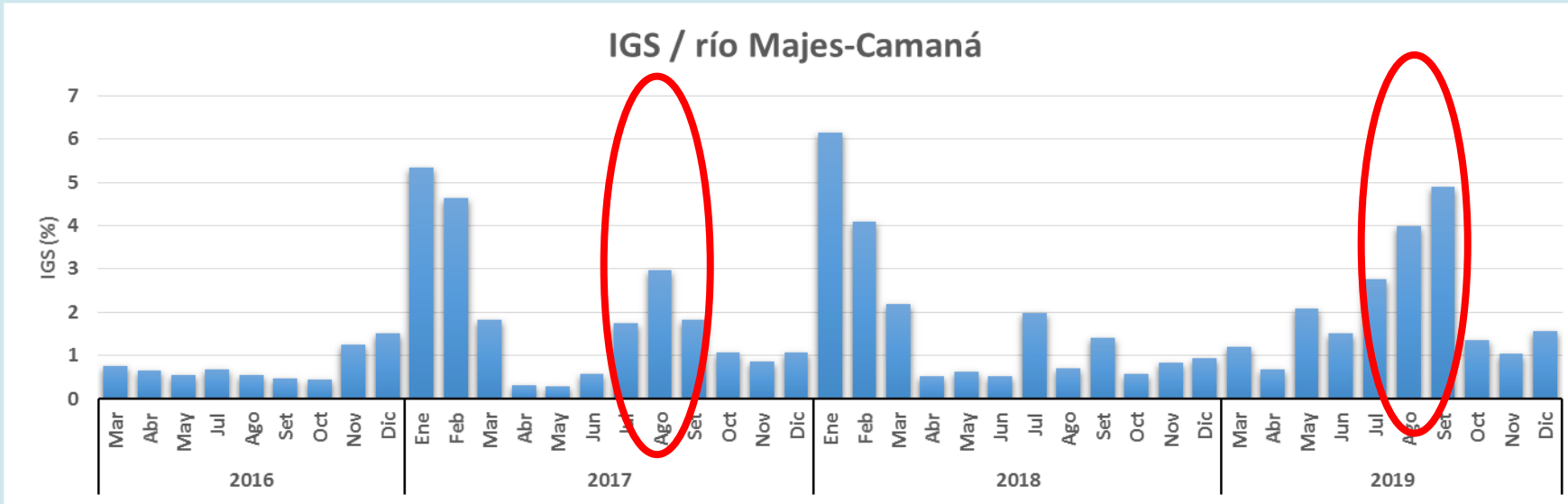
VARIACIÓN ANUAL DE LA MADUREZ GONADAL / RÍO OCOÑA



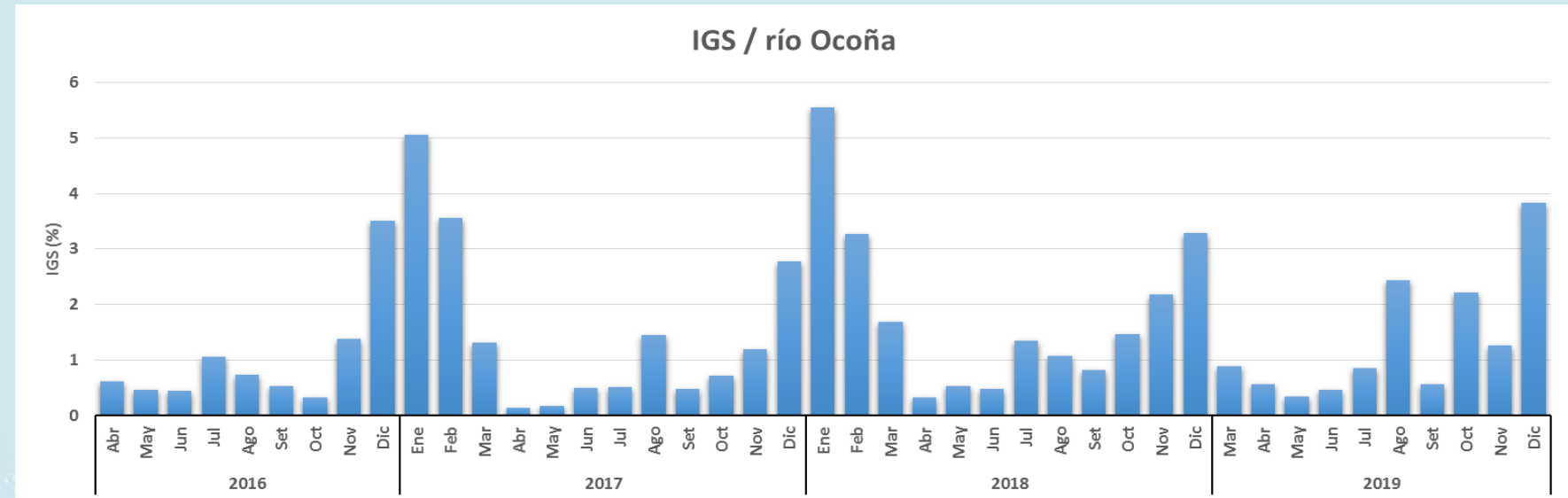
RESULTADOS

ASPECTOS BIOLÓGICOS

IGS

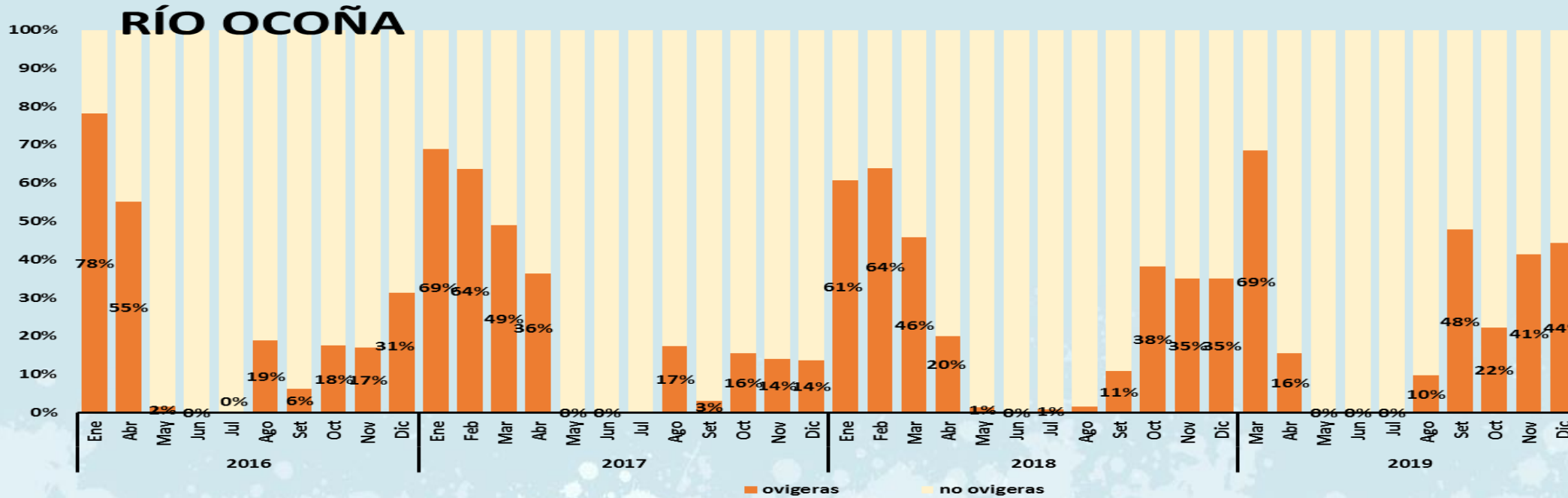
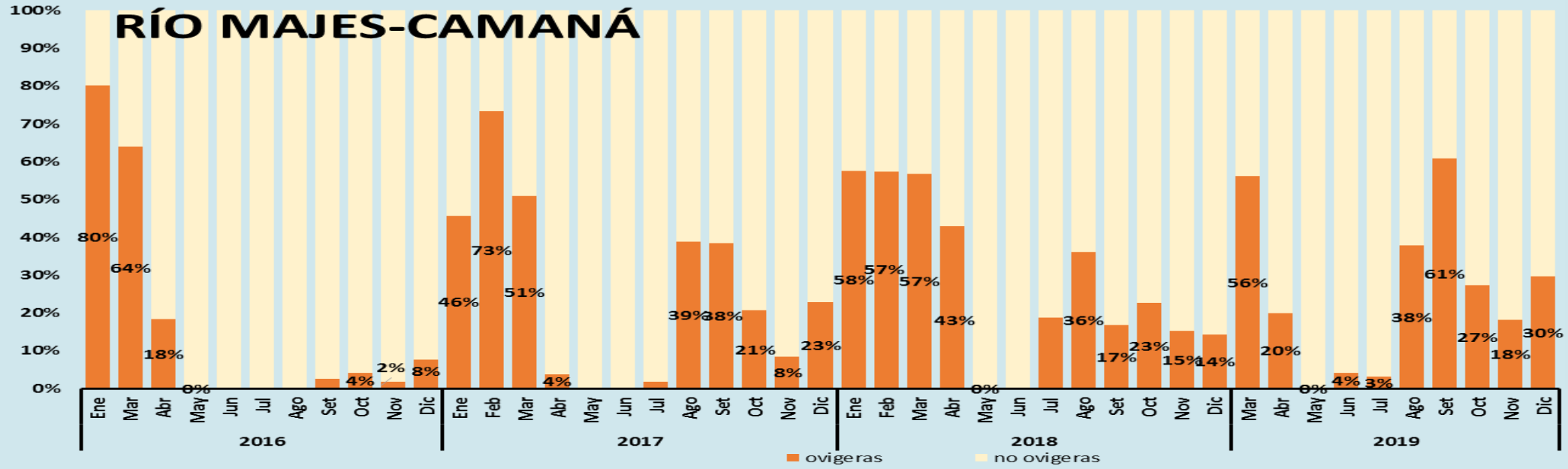


$$IGS = (Pg/Pt) * 100$$



INDICADORES REPRODUCTIVOS

Evolución de la frecuencia de ovígeras





SEGUIMIENTO BIOLÓGICO-PESQUERO DEL RECURSO CAMARÓN (*Cyprinus carmentarius*) EN EL RÍO MAJES-CAMANA

Con el método de "buceo", se registró una captura promedio de 5,16 kg y un esfuerzo promedio (horas de faena) de 2,18 h correspondiente a una CPUE de 2,75 kg/h, 2,43 kg/h, 11,9 % inferior a lo reportado en noviembre (2,75 kg/h) (Tabla. 1).

Tabla 01. Captura y CPUE promedio del recurso camarón de río correspondiente al río Majes-Camáná - diciembre 2019

Método	Estrato	OSPA	Altitud (mnm)	Captura (Kg)	Esfuerzo (h)	CPUE (Kg/h)
Buceo	bajo (0-200 mnm)	OSPA PUNTE CAMANÁ	80	9,73	2,02	2,75
	medio (201-400 mnm)	OSPA COMBE	273	2,00	2,02	2,00
	alto (401 > mnm)	OSPA VIRGEN DE CHAPI	793	2,00	2,02	2,00
Total (Buceo-estratos)				13,73	2,02	2,00

La talla de los camarones capturados fluctuó entre 48 a 124 mm de longitud total (LT), la mayor talla promedio se determinó en el estrato alto (OSPA Virgen de Chapí) con 85,7 mm LT y la más baja en el estrato bajo (OSPA Puente Camaná) con 61,8 mm LT, donde, se registró la mayor frecuencia de individuos pre-comerciales (79,2 %). (Fig. 1)

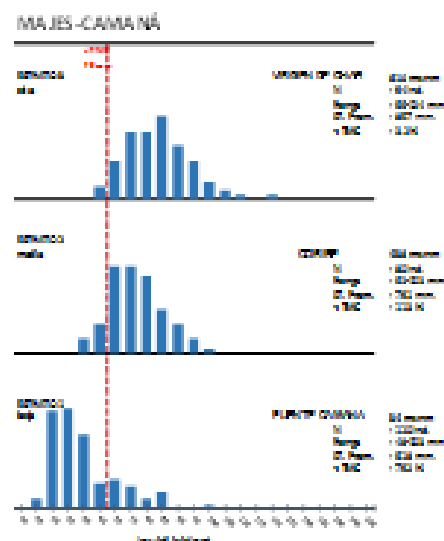


Fig. 1. Estructura por tamaño del camarón por estrato altitudinal en el río Majes-Camáná - diciembre 2019

La población de "Camarón de río" indicó un predominio a favor de las hembras en relación de 0,3:1,0 (3 hembras por cada macho), registrándose mayores frecuencias de hembras en estratos bajos.

Se registró mayores frecuencias de hembras en estadio II (M. Incipiente); y IV (M. avanzada), seguido de III (M. Intermedia) y V (post desove) registradas a lo largo del río indicando un incremento en la actividad reproductiva. (Fig. 2).

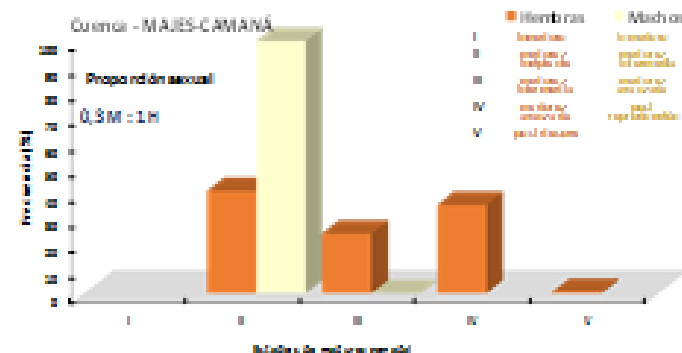


Figura 2. Madurez gonadal de camarón de la Río Majes-Camáná, diciembre 2019

Se reporta la incidencia de ochenta (80) ovigeras en los dos primeros estratos: bajo (79) y medio (1) (Tabla 2).

Tabla 02. Frecuencia de ovigeras de camarón en el río Majes-Camáná, diciembre 2019

Río	Estrato	OSPA	Total machos	Total hembras	Proporción sexual	n° ovigeras	% ovigeras	% no ovigeras
MAJES-CAMANA	bajo	PUNTE CAMANÁ	22	91	0,3M:1H	79	814,9%	11,99%
	medio	COMBE	20	80	0,3M:1H	1	1,7%	98,3%
	alto	VIRGEN DE CHAPI	22	81	0,3M:1H	0	0,0%	100,0%
Total Majes-Camáná			70	252	0,3M:1H	80	36,1%	63,9%



