



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

Estadios de madurez sexual de *Pseudocurimata boulengeri*
capturada en el Embalse Chongón Provincia del Guayas,
2014 - 2020.

TRABAJO PRÁCTICO

Previo a la obtención del Título:

BIÓLOGO

AUTOR:

Yagual Yagual Ana Yuleissy

TUTOR:

Blgo. Richard Duque Marín, M.Sc.

2021

TRIBUNAL DE GRADO



Firmado electrónicamente por:
**MAYRA MAGALI
CUENCA ZAMBRANO**

Blga. Cuenca Zambrano Mayra, MSc.

DECANA

FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

Ing. Villón Moreno Jimmy, MSc.

DIRECTOR

CARRERA DE BIOLOGÍA

Blgo. Duque Marín Richard, MSc.

DOCENTE TUTOR

Blga. Balseca Vaca Ana, MSc.

DOCENTE DEL ÁREA

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme fortaleza, sabiduría y salud necesaria para poder culminar esta etapa de mi vida.

A mis amados padres Mónica Yagual y Roberto Yagual, por el apoyo incondicional que siempre me han dado para poder cumplir mis metas, por los consejos, valores y principios inculcados y por brindarme la confianza necesaria para salir adelante; a mi hermano Justin por ser un motivo para no rendirme y terminar mis estudios.

A mi esposo y amigo Carlos, por estar conmigo y escucharme en aquellos momentos donde creía no poder seguir, por alentarme y creer en mí, brindándome su comprensión y cariño.

Mi agradecimiento al Blgo. Richard Duque Marín, M.Sc. por brindarme su instrucción, apoyo y orientación, necesarios para el desarrollo de este trabajo.

Finalmente quiero agradecer a mis maestros de UPSE, por sus enseñanzas y dirección hacia el buen camino para formar estudiantes competentes en el transcurso de la carrera.

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
JUSTIFICACIÓN	5
OBJETIVOS	6
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	6
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
MARCO TEÓRICO	7
4.1 Identificación taxonómica	7
4.2 Biología y Ecología de los peces	7
4.3 Características generales.....	7
4.3.1 Anatomía externa.....	8
4.3.1.1 Aletas.....	8
4.3.1.2 Escamas.....	8
4.2.1.3 Boca	9
4.2.1.4 Ojos	9
4.3.2 Anatomía interna.....	9
4.3.2.1 Branquias	9
4.3.2.2 Vejiga natatoria	9
4.3.2.3 Esqueleto.....	9
4.4 Distribución geográfica.....	10
4.5 Aspectos Reproductivos	10
4.6 Ciclo Reproductivo	10
4.7 Datos biológicos	11
4.7.1 Parámetros reproductivos	11
4.7.2 Fecundidad.....	12
4.7.3 Escala de madurez sexual	12
METODOLOGÍA	14
5.1 Área de estudio.....	14
5.2 Origen de los datos.....	15
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	16
6.1 Aspectos Biológicos.....	16
6.1.1 Año 2014	16
6.1.1.1 Estadios de madurez gonadal	16
6.1.2 Año 2015	17
6.1.2.1 Estadios de madurez gonadal	17
6.1.3 Año 2016	17

6.1.3.1 Estadios de madurez gonadal	17
6.1.4 Año 2017	18
6.1.4.1 Estadios de madurez gonadal	18
6.1.5 Año 2018	19
6.1.5.1 Estadios de madurez gonadal	19
6.1.6 Año 2019	20
6.1.6.1 Estadios de madurez gonadal	20
6.1.7 Año 2020	21
6.1.7.1 Estadios de madurez gonadal	22
6.2 Estadios de madurez sexual en el periodo analizado (2014 - 2020).....	22
CONCLUSIONES	24
BIBLIOGRAFÍA	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Escala de madurez sexual.....	12-13
Tabla 2. Datos de los estadios de madurez sexual de <i>Pseudocurimata boulengeri</i> , año 2014	16
Tabla 3. Datos de los estadios de madurez sexual de <i>Pseudocurimata boulengeri</i> , año 2015	17
Tabla 4. Datos de los estadios de madurez sexual de <i>Pseudocurimata boulengeri</i> , año 2016	18
Tabla 5. Datos de los estadios de madurez sexual de <i>Pseudocurimata boulengeri</i> , año 2017	19
Tabla 6. Datos de los estadios de madurez sexual de <i>Pseudocurimata boulengeri</i> , año 2018	20
Tabla 7. Datos de los estadios de madurez sexual de <i>Pseudocurimata boulengeri</i> , año 2019	21
Tabla 8. Datos de los estadios de madurez sexual de <i>Pseudocurimata boulengeri</i> , año 2020	22
Tabla 9. Datos anuales de los estadios de madurez sexual de <i>Pseudocurimata boulengeri</i> , año 2014 - 2020	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Pseudocurimata boulengeri</i>	7
Figura 2. Partes externas del pez Dica	8
Figura 3. Cuenca del río Guayas.....	10
Figura 4. Sector Embalse Parque Lago, Chongón	14
Figura 5. Posición geográfica de las Áreas de pesca en el Embalse Chongón.....	14

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Estadios de madurez sexual del año 2014.....	16
Gráfico 2. Estadios de madurez sexual del año 2015.....	17
Gráfico 3. Estadios de madurez sexual del año 2016.....	18
Gráfico 4. Estadios de madurez sexual del año 2017.....	19
Gráfico 5. Estadios de madurez sexual del año 2018.....	20
Gráfico 6. Estadios de madurez sexual del año 2019.....	21
Gráfico 7. Estadios de madurez sexual del año 2020.....	22
Gráfico 8. Estadios de madurez sexual período 2014 - 2020	23

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Escala de madurez sexual con fotografías para peces pelágicos pequeños	29-30
---	-------

ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL DE *PSEUDOCURIMATA BOULENGERI* CAPTURADA EN EL EMBALSE CHONGÓN PROVINCIA DEL GUAYAS, 2014 - 2020.

Autor: Ana Yuleissy Yagual Yagual
Tutor: Blgo. Richard Duque Marín, M.Sc.

RESUMEN

La especie *Pseudocurimata boulengeri* es nativa del Ecuador continental (Pacheco, 2013) que forma parte de los recursos pesqueros de gran importancia en la economía del embalse Chongón, en cuya zona existe un interés comercial ya que forma parte del ecosistema acuático del embalse. Esta especie es muy consumida y comercializada fuera del área de manejo, la cual genera importantes ingresos económicos a los pescadores de la zona. Sin embargo, se debe llevar a cabo un seguimiento anual biológico para determinar si la pesca realizada en el embalse es sostenible y poder aprovechar adecuadamente de los recursos pesqueros. Se realizó un análisis mensual de cada año del periodo de estudio (2014 – 2020), donde se determinó que los meses con mayor actividad reproductiva con sus respectivos estadios. De la misma manera se realizó un análisis general de todo el periodo estudiado, donde se registraron aproximadamente 5 414 organismos con estadios de madurez IV, V, entre los meses de enero-marzo y diciembre, evidenciándose el incremento de reproducción con lo cual se puede concluir que es perfectamente la época de desove de esta especie, aunque este período puede comenzar antes o incluso alargarse dependiendo de las condiciones ambientales que intervienen en el proceso reproductivo en peces tropicales, esto nos indica que las pesquerías están siendo reguladas y aprovechadas racionalmente.

Palabras claves: Dica, sostenible, estadios de madurez sexual, porcentaje, Embalse.

SEXUAL MATURITY STAGES OF *PSEUDOCURIMATA BOULENGERI* CAPTURED IN THE CHONGÓN RESERVOIR, GUAYAS PROVINCE, 2014 - 2020.

Author: Ana Yuleissy Yagual Yagual

Tutor: Blgo. Richard Duque Marín, M.Sc.

ABSTRACT

The *Pseudocurimata boulengeri* species is native to continental Ecuador (Pacheco, 2013) and is one of the most important fishery resources in the economy of the Chongón reservoir, where it is of commercial interest because it is part of the reservoir's aquatic ecosystem. This species is widely consumed and marketed outside of the management area, which generates important economic income for fishermen in the area. However, annual biological monitoring should be carried out to determine if the fishing in the reservoir is sustainable and to be able to make adequate use of the fishery resources. A monthly analysis was carried out for each year of the study period (2014 - 2020), where it was determined that the months with the highest reproductive activity with their respective stages. In the same way, a general analysis of the entire period studied was carried out, where approximately 5,414 organisms with maturity stages IV and V were recorded between the months of January-March and December, evidencing the increase in reproduction, with which it can be concluded that it is perfectly the spawning season for this species, although this period may begin earlier or even lengthen depending on the environmental conditions involved in the reproductive process in tropical fish, which indicates that the fisheries are being regulated and used rationally.

Key words: Dica, sustainable, sexual maturity stages, percentage, reservoir.

1. INTRODUCCIÓN

Pseudocurimata boulengeri es una especie nativa del Ecuador continental (Pacheco, 2013) que forma parte de los recursos pesqueros de gran importancia en la economía del embalse Chongón, en esta zona existe un interés comercial por esta especie ya que se encuentra en el ecosistema acuático del embalse. Esta es una de las especies que forman parte de una fuente de ingreso económico y alimento para los pescadores asociados pertenecientes a las cooperativas pesqueras San Pedro de Chongón y Casas Viejas, que realizan labores de pesca en el embalse, lo cual mejora su economía y brinda mayor bienestar familiar. (Pacheco, Instituto Nacional de Pesca, 2014).

El Instituto Nacional de Pesca lleva a cabo un seguimiento biológico pesquero con la finalidad de cubrir la necesidad de manejo de los recursos bioacuáticos que se encuentran en el embalse Chongón, este seguimiento dio inicio en 2003 y se extiende en los posteriores años con la aplicación de medidas de manejo como tallas mínimas de captura, claro de malla permitida y una veda anual que se da en diciembre de cada año mediante un taller realizado con los pescadores artesanales de la localidad. (Pacheco, Instituto Nacional de Pesca).

La “Dica” como comúnmente se la conoce a *Pseudocurimata boulengeri* pertenece a la familia Curimatidae, es herbívora de rápido crecimiento y reproducción. Su alimentación se basa en algas, plancton y en menor cantidad de invertebrados y peces. (Pacheco, 2013)

Se distribuye en los ríos del suroeste del Ecuador, en especial en aquellos ríos que drenan desde la parte norte del Golfo de Guayaquil al suroeste (Chicaiza & Flores, 2016). Por ser una especie de hábitats tropicales su proceso reproductivo es consecuente con las características ambientales locales (Chicaiza & Flores, 2016).

Su reproducción comienza cuando alcanzan una talla menor a los 20 cm (LT) y desova dos o más veces al año dependiendo de los factores ambientales. Una hembra de 21.3 cm (LT) logra producir aproximadamente 25 000 huevos. Se la captura con red de enmalle. (Pacheco, 2013).

La determinación y análisis de los parámetros de crecimiento y madurez sexual, son fundamentales para el conocimiento de la biología de las especies y para su correcto manejo pesquero (Zambrano, 2011).

Por lo tanto, esta información es de suma importancia para la toma de decisiones de las autoridades correspondientes como la Subsecretaria de Recursos Pesqueros y así mismo a los pescadores artesanales para que realicen una pesca responsable a fin de aprovechar los recursos pesqueros explotados en términos sostenibles. (Pacheco, Instituto Nacional de Pesca)

El presente trabajo pretende exponer información referente al crecimiento y estadio gonadal anual que ha venido presentando la Dica desde el 2014 - 2020 en el embalse Chongón.

2. JUSTIFICACIÓN

El estudio de los aspectos reproductivos, tales como, talla, edad de primera madurez sexual, ciclo de desove, fecundidad y potencial de desove, son de suma importancia tanto para el estudio de la biología básica del recurso analizado, como para la valoración y manejo de métodos de evaluación de stocks (Cerna & Oyarzún, 1998).

Los conocimientos biológicos y pesqueros registrados en el embalse tienen como meta alcanzar el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros explotados y son comparados después con resultados registrados en otros embalses pertenecientes a la costa ecuatoriana, para optimizar el conocimiento de las pesquerías. Este conocimiento se da a conocer a las autoridades correspondientes para que tomen decisiones y luego ser difundido anualmente a los pescadores artesanales de la zona para concienciar sobre una pesca responsable y sostenible (Pacheco, Instituto Nacional de Pesca).

La Dica es una de las especies representativas que se encuentran en el ecosistema marino de Chongón, además de ser una especie endémica del Ecuador lo cual genera mucha importancia ya que al ser endémica se debe conocer y preservar sus características biológicas e historia evolutiva las cuales representan los taxones endémicos y patrones biogeográficos de la especie (Instituto Nacional de Pesca, 2020).

Esta especie es muy consumida y comercializada fuera del área de manejo, la cual genera importantes ingresos económicos a los pescadores asociados a las cooperativas pesqueras artesanales San Pedro de Chongón (60) y Casas Viejas (60) y ofrecen bienestar familiar a sus miembros (Pacheco, Instituto Nacional de Pesca).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Analizar los estadios de madurez sexual de la especie *Pseudocurimata boulengeri* en el embalse Chongón, mediante revisión de datos, para el aprovechamiento sostenible y manejo adecuado de este recurso pesquero.

3.2 Objetivos Específicos

- Analizar la variación mensual de estadios de madurez sexual expresados en porcentajes por medio de histogramas.
- Comparar la variación anual de estadios de madurez sexual durante el periodo de estudio.
- Generar una base de información biológica de estadios de madurez sexual que permitan un desarrollo sustentable de la pesquería de *Pseudocurimata boulengeri*.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Identificación taxonómica

Pseudocurimata boulengeri (Figura 1) es una especie de peces pertenecientes a la familia Curimatidae en el orden de los Characiformes.

Taxonomía

Reino:Animalia

Filo: Chordata

Clase: Actinopterygii

Subclase: Neopterygii

Infraclase: Teleostei

Superorden: Ostariophysi

Orden: Characiformes

Familia: Curimatidae

Género: *Pseudocurimata*

Especie: *P. boulengeri*

(naturalista, s.f.)



Figura 1. *Pseudocurimata boulengeri*.

Autor: Daniel, obtenido de
<https://www.naturalista.mx/taxa/61232-2-Pseudocurimata-boulengeri>

4.2 Biología y Ecología de los peces

Pseudocurimata boulengeri conocido como "Dica" en Ecuador es un pez herbívoro grande y ecológicamente importante que suele alimentarse de los detritos del fondo de los arroyos (Laaz, 2013), habita en ríos de gran caudal, junto con otros Characiformes (Guzmán, 2016).

4.3 Características generales

La Dica posee un cuerpo moderadamente elongado, algo comprimido, aleta dorsal termina en punta, aleta adiposa presente, aleta caudal ahorquillada,

cabeza en punta, la mandíbula superior supera ligeramente a la inferior, boca algo subterminal, coloración del cuerpo plateado brillante en vida, el dorso es un poco más oscuro al igual que las aletas (Córdova, 2018)

4.3.1 Anatomía externa

En la figura 2 se muestra de forma general las partes externas del pez *Pseudocurimata boulengeri*.

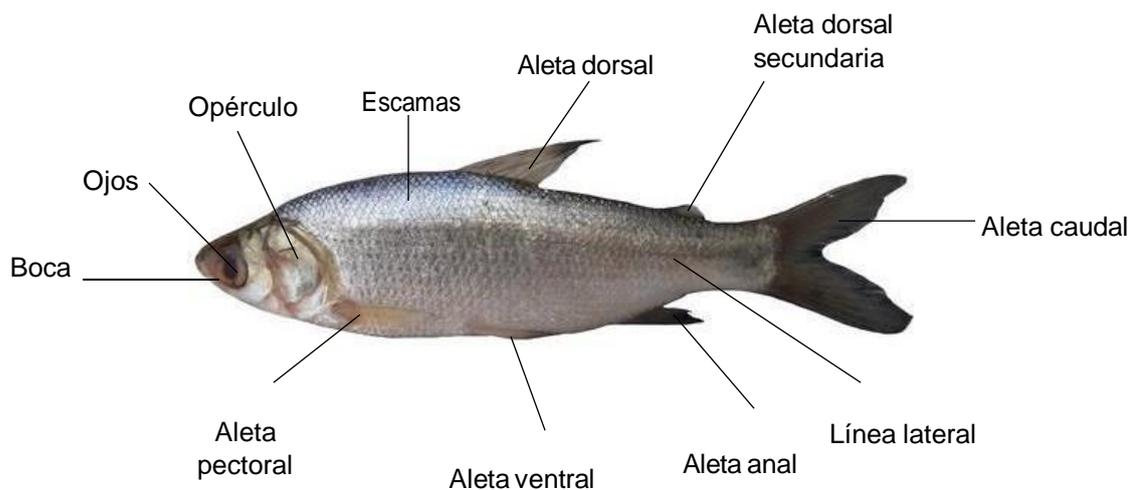


Figura 2. Partes externas del pez Dica.

4.3.1.1 Aletas

Las aletas son apéndices externos característico del cuerpo de un pez. Están sujetos por huesos y son los principales órganos locomotoras de los peces, formando su sistema de natación dependiendo de sus funciones, formas y posiciones (Pallo, 2020).

Dentro de las aletas están la dorsal, que mantiene firme al pez, la ventral, anal que se encuentra en la parte del cuerpo del pez, la aleta caudal ésta realiza funciones como una especie de timón, es la que direcciona al pez. Las pectorales también se encuentran en el cuerpo y su función es la de servir de freno al pez (Pallo, 2020).

4.3.1.2 Escamas

Las escamas son láminas aplanadas presentes en la dermis de la mayoría de peces. Se presentan en gran número, están superpuestas entre la piel. Su función principal es la protección y el aislamiento del pez (Baque & Rivas, 2020).

4.2.1.3 Boca

La boca tiene como función ingerir los alimentos, en algunos peces también sirve como incubadora de huevos en la que protegen a sus crías (Pallo, 2020).

La boca de los peces esta ligada al estómago a través del esófago. Junto al estómago existen unos divertículos en forma de sacos (ciego pilórico) cuyo número es variable, en cuanto al hígado es generalmente grande, bilobulado que tiene la función de acumular grasa de reserva (Pallo, 2020).

4.2.1.4 Ojos

El ojo de los peces no tiene párpados, no se puede cerrar, está reducido en peces como lampreas, esturiones y bagres, y, está prácticamente ausente en los peces que habitan en cuevas de los ecosistemas loticos (Pallo, 2020).

4.3.2 Anatomía interna

A continuación, se describe algunos órganos y partes que conforman la anatomía interna de los peces.

4.3.2.1 Branquias

Los peces respiran por medio de las branquias. En cada lado de la garganta, detrás de la cavidad bucal, hay cuatro huesos de forma más o menos de media luna los llamados arcos branquiales (Bertullo, 1948).

4.3.2.2 Vejiga natatoria

Es el órgano que interviene en la flotación de los peces, conservando o liberando el contenido de oxígeno (Pallo, 2020).

4.3.2.3 Esqueleto

Los peses poseen columna vertebral y cráneo cubriendo la masa cerebral. La columna vertebral va desde la cabeza hasta la aleta caudal y está compuesta por segmentos llamados vértebras (FAO, 1999). El esqueleto está compuesto por una cadena repetida de elementos óseos o cartilaginosos separados, las vértebras, cuya función original es proteger la médula espinal y la arterial (Pallo, 2020).

4.4 Distribución geográfica

La especie *Dica* se encuentra mayormente distribuida en la cuenca del río Guayas (Figura 3) (Guzmán, 2016).

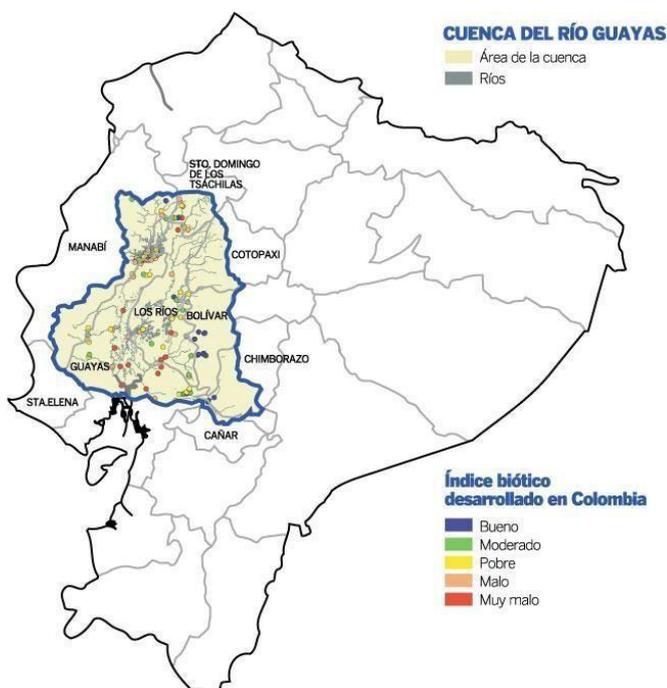


Figura 3. Cuenca del río Guayas

Fuente: Programa VLIR NETWORK Ecuador en noviembre del 2013.

4.5 Aspectos Reproductivos

La reproducción en especies ícticas de ambientes tropicales está ligada a las características ambientales locales, por lo general comienza en junio-julio, con una alta frecuencia de individuos maduros en septiembre-octubre, donde los mayores períodos reproductivos son en los meses con alta precipitación y temperatura, coincidiendo con el mayor nivel del agua (Chicaiza & Flores, 2016)

4.6 Ciclo Reproductivo

En especies ícticas dulceacuícolas la reproducción depende del hábitat donde se encuentren, si es un ambiente lótico o un ambiente lenticó de esto dependerá su respuesta biológica.

Las especies que habitan en ambientes lóticos generalmente se caracterizan por una migración reproductiva, una época de desove corta, un solo desove, no existe cuidado parental, con huevos libres, con una mayor fecundidad relativa, embriogénesis rápida y un mayor tamaño corporal (Chicaiza & Flores, 2016); mientras que en la mayoría de las especies lénticas no hay migración reproductiva, la época de desove es extendida, son desovantes múltiples, existe cuidado parental, los huevos son adherentes, con una menor fecundidad relativa, una embriogénesis más extendida y un tamaño corporal menor (Chicaiza & Flores, 2016).

Por otra parte, algunas especies que habitan ambientes lóticos son capaces de adaptarse a ambientes lénticos, como una represa o un embalse; en estos casos, estas especies pueden ser beneficiadas gracias a este cambio, desarrollándose como especies abundantes o dominantes en estos nuevos ambientes, como ocurre con algunas especies de la familia Curimatidae, que pueden manifestar el ciclo reproductivo descrito, con algunos cambios que implican la presencia de especies que tienen múltiples posturas y otras que son desovantes totales (Chicaiza & Flores, 2016).

4.7 Datos biológicos

Los datos biológicos estadísticos permiten controlar la evolución de las poblaciones y la del sistema de explotación de las especies, es uno de los aspectos esenciales del estudio de las poblaciones explotadas (García, 2016). El objetivo principal del muestreo de los desembarcos es estimar la composición por tallas para cada sexo y evaluar los estadios de madurez según el aspecto macroscópico de las gónadas ya que son datos importantes para controlar las poblaciones de especies.

4.7.1 Parámetros reproductivos

Los parámetros reproductivos como la edad y talla en la madurez sexual también son de importancia para evaluar el momento óptimo para la captura de una especie (García, 2016). Se ha reportado que el rango de talla del pez Dica cambia según el ambiente, entre 12 y 28 cm en un ambiente lótico, y de 10.5 a 36 cm en el ambiente léntico. La talla promedio en capturas es de 10.1 y 17.3 cm en el ambiente lótico y de 24.1 a 24.3 cm en el léntico. La talla de primera

madurez sexual en ambiente lóuticos, es menor tanto para hembras como para machos, comparada con un ambiente léntico. Sin embargo, la época de desove es semejante en ambos ambientes (Chicaiza & Flores, 2016).

4.7.2 Fecundidad

El conocimiento de la fecundidad de una especie es significativo para evaluar y separar poblaciones y seleccionar zonas y especies para el cultivo (García, 2016). Es la evaluación de la cantidad de ovocitos que una hembra podría expulsar en un desove, siendo uno de los indicadores más utilizados para evaluar el potencial reproductivo de una especie y sus posibilidades para la piscicultura (Villamil & Arias, 2011).

4.7.3 Escala de madurez sexual

Las escalas de madurez más utilizadas generalmente son las macroscópicas o empíricas, es decir las basadas en la observación directa de características morfológicas externas de las gónadas, así como el color y la visibilidad de las células (Cota, 2012).

La escala de madurez sexual se describe en la Tabla 1 con los siguientes estadios: I virginal; II(V) madurez virginal o II(R) recuperación; III maduración; IV desove; V desovado; VI reproducción; VII después de la puesta.

Fase	Estado	Descripción
I	Virgen	Órganos sexuales muy pequeños, situados cerca de la columna vertebral. Testículos y ovarios transparentes, incolores o grises. Huevos invisibles a simple vista.
II	Virgen en maduración	Testículos y ovarios translúcidos, gris-rojo. Longitud de las gónadas $\frac{1}{2}$, o un poco más, de la longitud de la cavidad abdominal. Huevos individuales visibles con lente de aumento.
III	En desarrollo	Testículos y ovarios opacos, rojizos con capilares sanguíneos. Ocupan cerca de la mitad de la cavidad abdominal. Los huevos visibles a simple vista como materia granulosa blancuzca.
IV	Desarrollado	Testículos blanco-rojizos sin licor seminal al presionarlos. Ovarios rojo-naranja. Huevos claramente visibles, opacos. Testículos y ovarios ocupan cerca de $\frac{2}{3}$ de la cavidad abdominal.
V	desovado	Los órganos sexuales ocupan toda la cavidad abdominal. Testículos blancos. Al hacer presión salen gotas de licor seminal. Huevos completamente redondos, algunos translúcidos y redondos.

VI	Reproducción	Huevos y licor seminal salen cuando se presiona ligeramente. Casi todos los huevos translúcidos con unos pocos opacos que quedan en el ovario.
VII	Después de la puesta	No completamente vacíos, no quedan huevos opacos en el ovario.
IIR	En recuperación	Testículos y ovarios rojos y vacíos. Unos pocos huevos en estado de resorción.

Tabla 1 Escala de madurez sexual

Fuente de características: (Holden, 1974)

5. METODOLOGÍA

5.1 Área de estudio

El área de estudio donde se realizó la captura de la especie *Dica* está localizada en el Área Nacional de Recreación Embalse Parque Lago Chongón, ubicado en la provincia del Guayas (Figura 4) en la posición geográfica 2°13'51» Lat.S – 80°06'59» Longitud oeste (Pacheco, Instituto Nacional de Pesca).

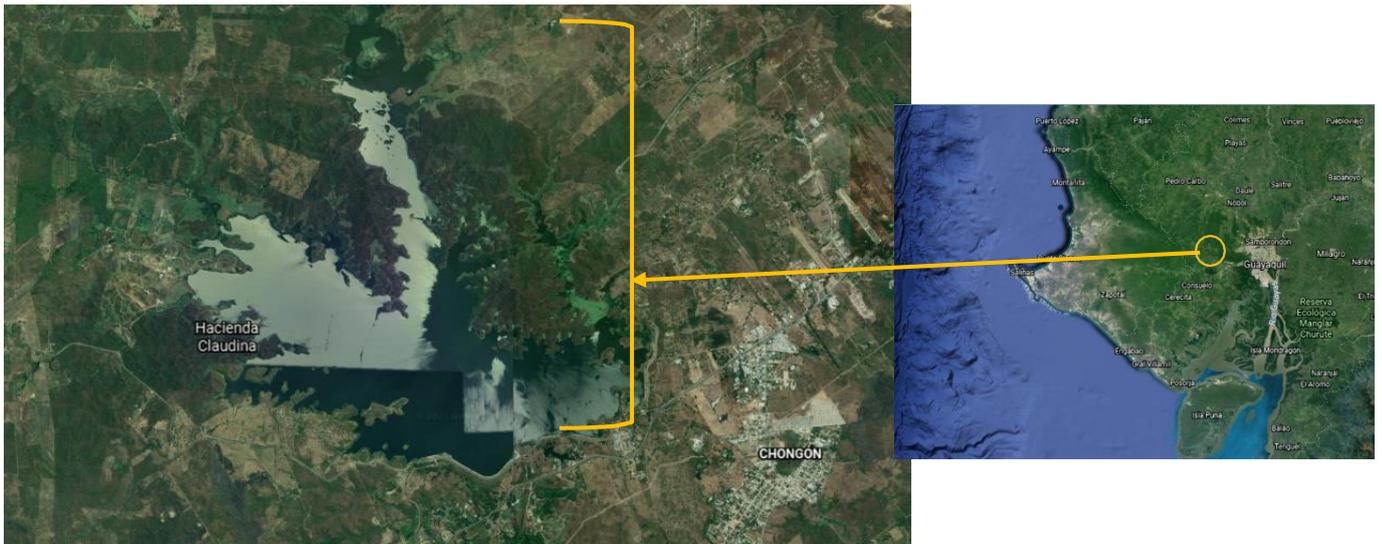


Figura 4. Sector Embalse Parque Lago, Chongón

Fuente: Google Earth, 2021.

Las áreas de pesca donde se obtuvieron los organismos, se distribuyen en el espejo de agua, orillas y borde de protección del Embalse (Figura 5).

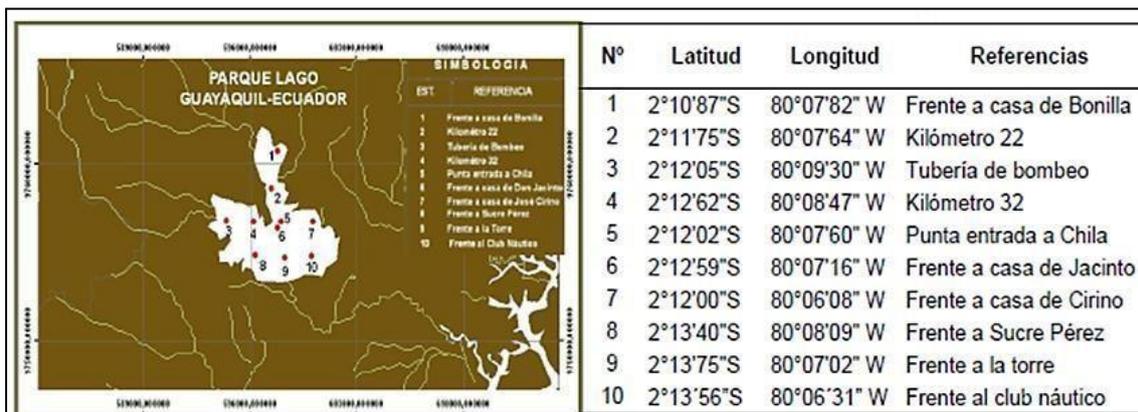


Figura 5. Posición geográfica de las Áreas de pesca en el Embalse Chongón.

Fuente: Instituto Nacional de Pesca. Obtenido de: <http://www.institutopesca.gob.ec/embalse-chongon/>.

5.2 Origen de los datos

La información biológica que se utilizará para este informe, corresponde a las Bases de datos de los reportes mensuales (Embalse Chongón) publicados en la página web del INP (Instituto Nacional de Pesca) desde el año 2014 al 2020. Los datos fueron previamente recopilados, revisados, corregidos y validados directamente por el personal técnico del INP.

El seguimiento biológico pesquero es realizado con la colaboración de los pescadores artesanales autorizados, en el cual los pescadores son los actores y los funcionarios del INP y Ministerio del Ambiente, son los facilitadores para el cumplimiento de las actividades biológicas pesqueras establecidas, a fin de aprovechar los recursos pesqueros explotados en términos sostenibles (Pacheco, Instituto Nacional de Pesca).

La composición de estadios de madurez sexual de la especie será agrupada en histogramas por meses y años expresadas en porcentajes para su respectivo análisis (Zambrano, 2011).

6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

6.1 Aspectos Biológicos

6.1.1 Año 2014

En este año el INP examinó 1 890 organismos de los cuales 85,1% fueron hembras y 14,9% machos (Pacheco, 2014).

6.1.1.1 Estadios de madurez gonadal

Los organismos con gónadas maduras en estadio IV (Desarrollado) se caracterizaron principalmente en enero (97,6%), febrero (87,5%), marzo (66,3%), con un pico de desove (Estadio V) en abril (84,7%) y mayo (92,1%) (Gráfico 1).

Tabla 2. Datos de los estadios de madurez sexual de *Pseudocurimata boulengeri*, año 2014

%	estadios	meses
97,6	IV	Ene
87,5	IV	Feb
66,3	IV	Mar
84,7	V	Abr
92,9	V	May
3,5	IIR	Jun
3,7	IIR	Jul
10	III	Ago
35	III	Sep
40	III	Oct
90	III	Nov
42	IV	Dic

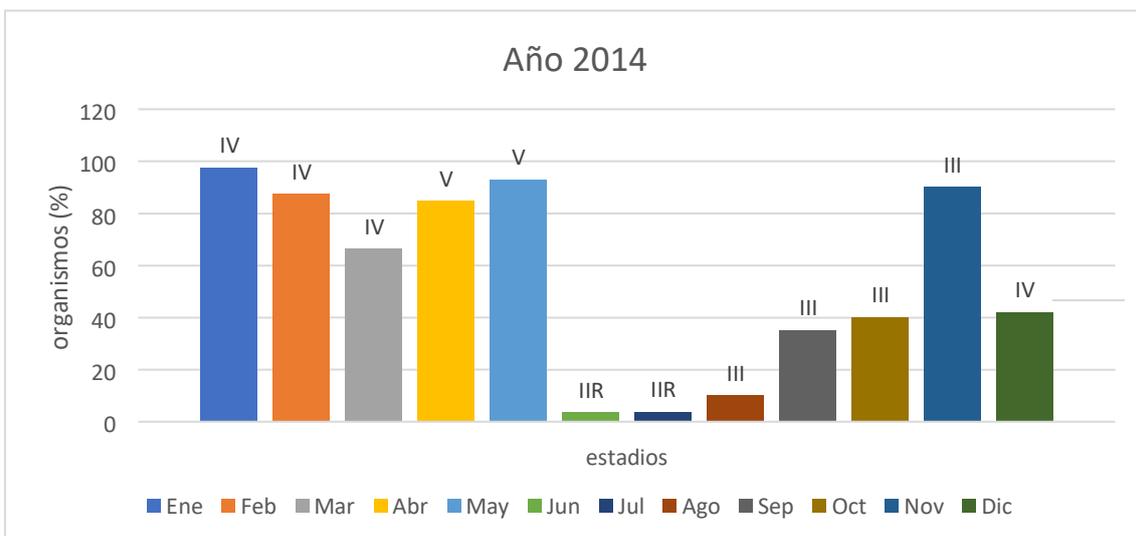


Gráfico 1. Estadios de madurez sexual del año 2014

6.1.2 Año 2015

6.1.2.1 Estadios de madurez gonadal

Los organismos que presentaron mayor porcentaje fueron en el mes de Julio con el 99% en estadio IIR (Recuperación) y el mes de noviembre con el 90% en estadio III (Gráfico 2).

Tabla 3. Datos de los estadios de madurez sexual de *Pseudocurimata boulengeri*, año 2015

%	estadios	meses
99	IIR	Jul
78	IIR	Ago
60	III	Oct
90	III	Nov
58	IV	Dic

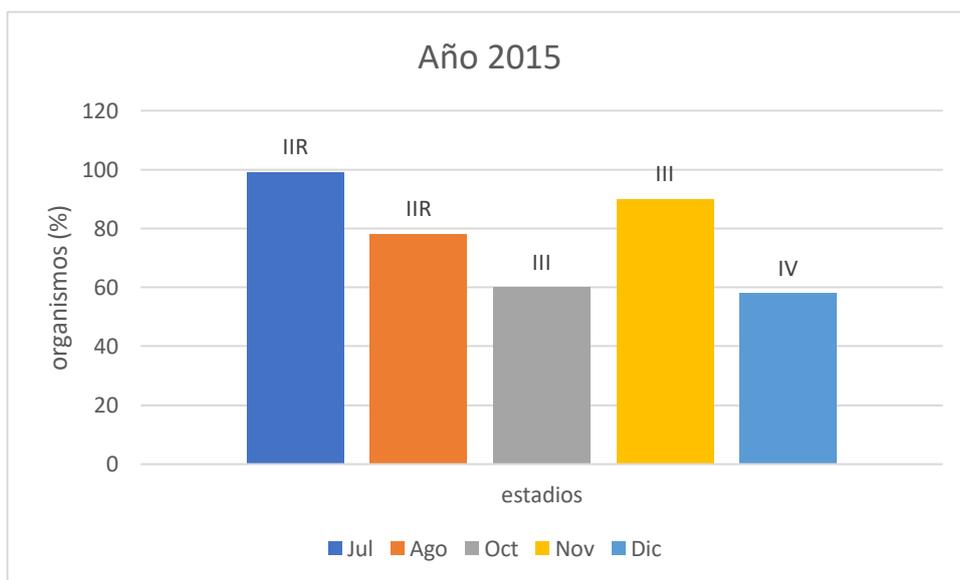


Gráfico 2. Estadios de madurez sexual del año 2015

6.1.3 Año 2016

En los nueve meses de estudio del año 2016 se examinaron 567 organismos de la especie Dica.

6.1.3.1 Estadios de madurez gonadal

La especie Dica, para este año estuvo caracterizada por el 98% en estadio IV (desarrollado) en enero, 97,0% en estadio IIR (Recuperación post desove) para

el mes de Julio, 94,5% de estadio III (en desarrollo) en el mes de noviembre, asociado con su desarrollo gonadal (Gráfico 3).

Tabla 4. Datos de los estadios de madurez sexual de *Pseudocurimata boulengeri*, año 2016

%	estadios	meses
98	IV	Ene
78	V	Mar
93,4	IIR	May
99	IIR	Jun
97	IIR	Jul
89,3	IIR	Ago
55,6	III	Oct
94,5	III	Nov
51,3	IV	Dic

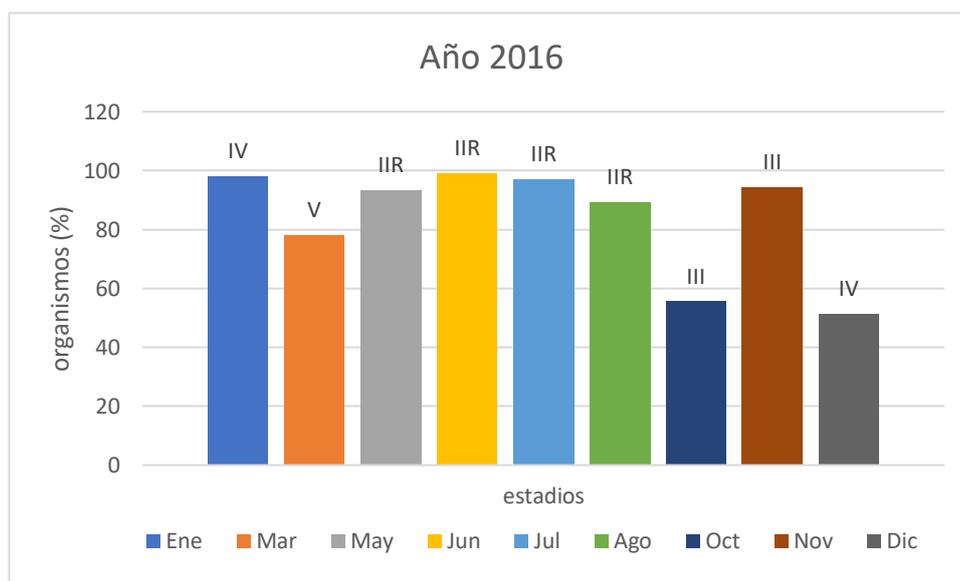


Gráfico 3. Estadios de madurez sexual del año 2016

6.1.4 Año 2017

En los siete meses de estudio de este año analizaron 594 organismos.

6.1.4.1 Estadios de madurez gonadal

Los organismos analizados están caracterizados con el mayor porcentaje de estadios con 100% en estadio IIR (recuperación post desove) en el mes de mayo y junio, 95,3% en Julio y 93,9% en agosto (Gráfico 4).

Tabla 5. Datos de los estadios de madurez sexual de *Pseudocurimata boulengeri*, año 2017

%	estadios	meses
90,1	IV	Ene
51,1	IV	Mar
100	IIR	May
100	IIR	Jun
95,3	IIR	Jul
93,9	IIR	Ago
76	IV	Dic

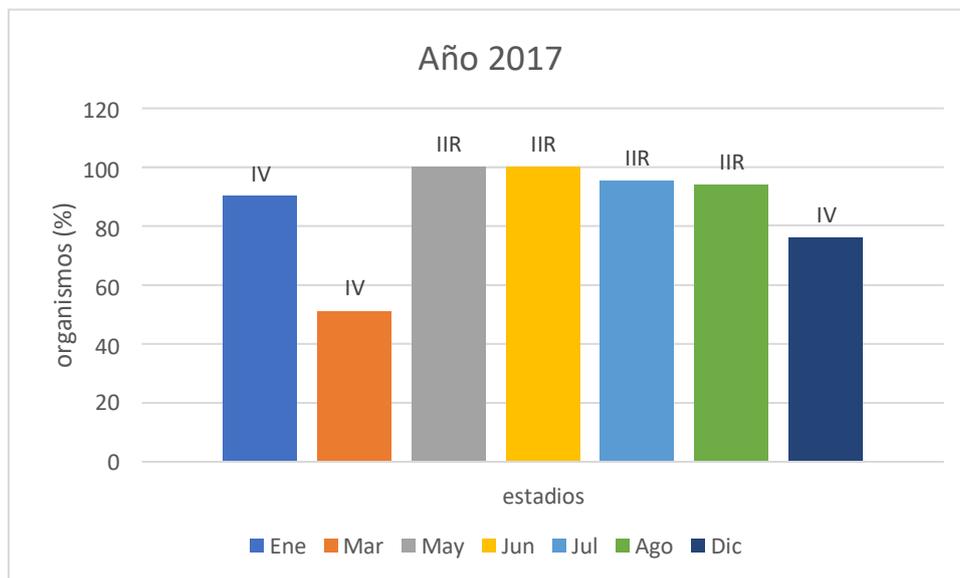


Gráfico 4. Estadios de madurez sexual del año 2017

6.1.5 Año 2018

Se examinaron 1245 organismos hembras de la especie *Dica* en este año.

6.1.5.1 Estadios de madurez gonadal

Los organismos con gónadas maduras de la especie *Dica* que se registraron en el año 2018 fueron en los meses de enero (95% estadio IV), febrero (55% estadio IV), marzo (82% estadio V) y abril (93% estadio V) en el primer semestre; y octubre (40% estadio III), noviembre (51,4% estadio IV) y diciembre (82,0% estadio IV) en el segundo semestre. El pico de desove se registró en los meses de marzo (82%) y abril (93%) (Gráfico 5).

Tabla 6. Datos de los estadios de madurez sexual de *Pseudocurimata boulengeri*, año 2018

%	estadios	meses
95	IV	Ene
55	IV	Feb
82	V	Mar
93	V	Abr
8	IIR	May
4	IIR	Jun
4	IIR	Jul
10	III	Ago
28	III	Sep
40	III	Oct
51,4	IV	Nov
82	IV	Dic

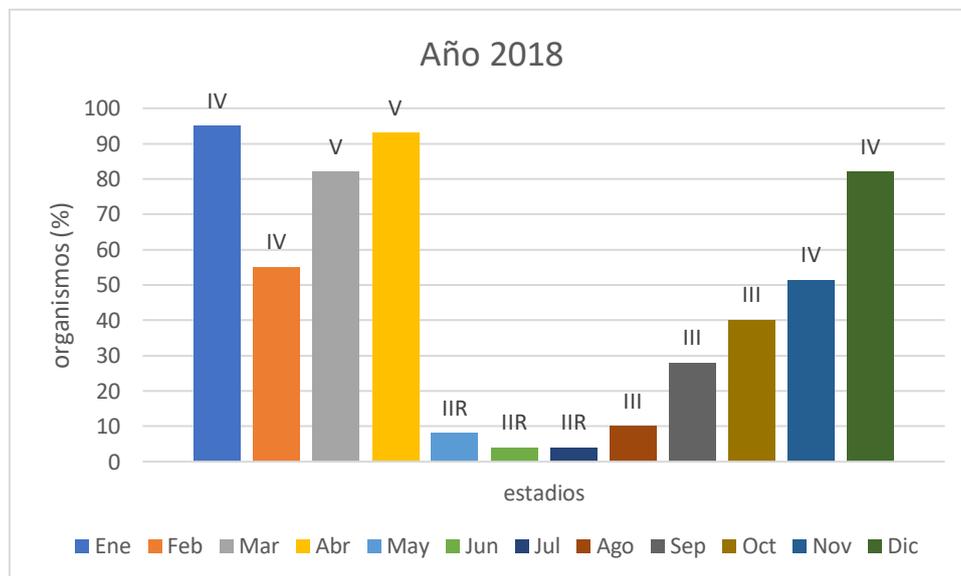


Gráfico 5. Estadios de madurez sexual del año 2018

6.1.6 Año 2019

Para conocer las fases de madurez gonadal del año 2019 se examinaron 837 organismos hembras de la especie *Dica*.

6.1.6.1 Estadios de madurez gonadal

Los organismos con gónadas maduras de la especie *Dica* en el año 2019 se registraron en los meses de, enero (97% estadio IV), febrero (92% estadio IV), marzo (83% estadio V) en los tres primeros meses; octubre (76% estadio III), noviembre (55% estadio IV) y diciembre (75% estadio IV) en finales de año. El

pico de desove se registró en marzo (83%) (Gráfico 6). El estadio IIR pertenece a la fase de maduración y recuperación post desove.

Tabla 7. Datos de los estadios de madurez sexual de *Pseudocurimata boulengeri*, año 2019

%	estadios	meses
97	IV	Ene
92	IV	Feb
83	V	Mar
5	IIR	Abr
10	IIR	May
21	IIR	Jun
38	IIR	Jul
78	IIR	Ago
57	IIR	Sep
76	III	Oct
55	IV	Nov
75	IV	Dic

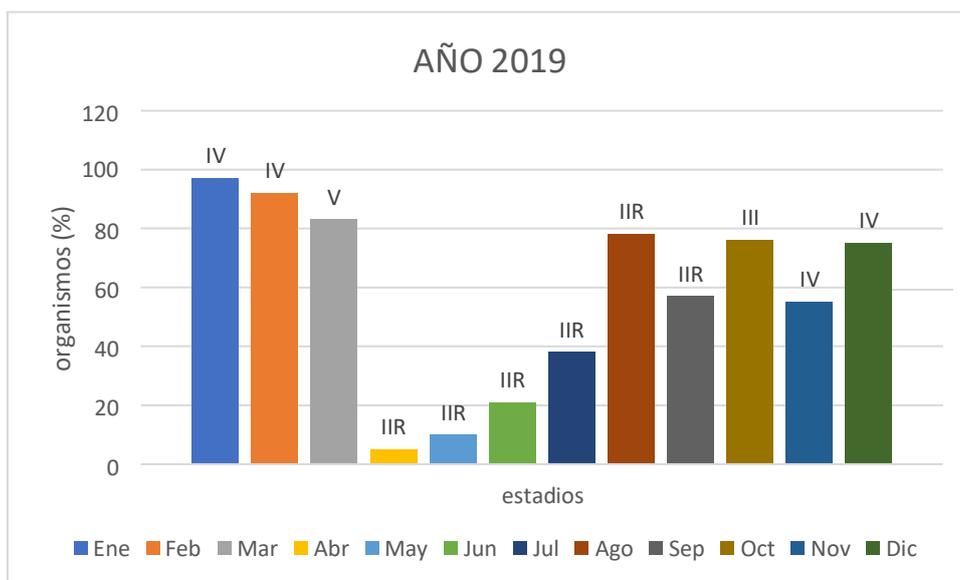


Gráfico 6. Estadios de madurez sexual del año 2019

6.1.7 Año 2020

En los dos meses des estudio del año 2020 se analizaron 281 organismos de la especie Dica.

6.1.7.1 Estadios de madurez gonadal

El estado de madurez sexual de la especie *Dica* estuvo caracterizado por una maduración gonadal de 93,9% en estadio IV (maduro) en el mes de enero; 75,4% en estadio III (madurando) en el mes de noviembre (Gráfico 7).

Tabla 8. Datos de los estadios de madurez sexual de *Pseudocurimata boulengeri*, año 2020

%	estadios	meses
93,9	IV	Ene
75,4	III	Nov



Gráfico 7. Estadios de madurez sexual del año 2020

6.2 Estadios de madurez sexual en el periodo analizado (2014 - 2020).

De acuerdo al análisis realizado por el Instituto Nacional de Pesca se registró un total de aproximadamente 5 414 organismos en los años 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020, donde podemos observar ejemplares con estadios de madurez IV, V, evidenciándose el incremento de la actividad reproductiva presente en todo el periodo de estudio (2014 – 2020); así mismo se observa la presencia de organismos en desarrollo (III) y en recuperación (IIR) (Gráfico 8).

Tabla 9. Datos anuales de los estadios de madurez sexual de *Pseudocurimata boulengeri*, año 2014 - 2020

%	estadios	año
293,4	IV	2014
177,6	V	
7,2	IIR	
175	III	
58	IV	2015
177	IIR	
150	III	
149,3	IV	2016
78	V	
378,7	IIR	
150,1	III	
217,2	IV	2017
389,2	IIR	
283,4	IV	2018
175	V	
16	IIR	
78	III	
319	IV	2019
83	V	
209	IIR	
76	III	
93,9	IV	2020
75,4	III	

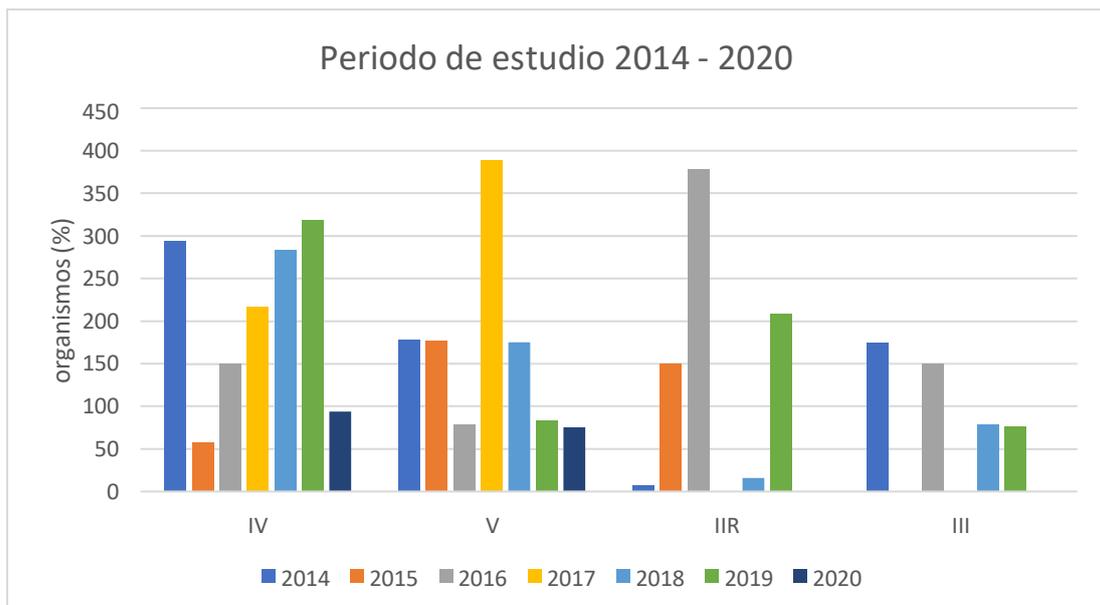


Gráfico 8. Estadios de madurez sexual periodo 2014 – 2020

7. CONCLUSIONES

- La actividad pesquera en el embalse Chongón, realizada por pescadores artesanales asociados a las Cooperativas Pesqueras de San Pedro de Chongón y Casas Viejas, quienes laboraron de lunes a viernes, con excepción del período de veda establecido para cada año en base al análisis de los estadios de madurez sexual de las especies realizado por el INP, es de mucha utilidad para tener una pesquería equilibrada y sostenible.
- En 2014 el mayor desove fue registrado principalmente en los meses de enero (77,9%), febrero (72,9%) y marzo (69,8%).
- En los últimos registros del año 2015 presentó un estado de desove, específicamente en el mes de diciembre con el 58% de los organismos.
- En 2016 estuvo caracterizada con estadio IV (desove) por el 98% en enero y diciembre representado con el 51,3%.
- El porcentaje en 2017, del estadio IV durante los meses de enero 90,1%, marzo 51,1% y diciembre con 76%, relacionado con la época lluviosa.
- En el 2018, el desove de la especie Dica fue registrado en los meses marzo (95%), abril (55%) y diciembre (82%), estimulado por las condiciones ambientales presentes (lluvias), lo que indica que estas pesquerías son sustentables.
- Gónadas sexualmente maduras de la especie estudio, fueron observadas principalmente entre enero con 97% y marzo con 92% en el primer semestre del 2019, con el mayor grado de desove registrado en enero, inducidas por la temperatura de la época, mientras que en el segundo semestre las gónadas sexualmente maduras, fueron registradas en noviembre (55%) y diciembre (75%), lo cual permite inferir que las pesquerías están siendo reguladas y aprovechadas racionalmente.

- En diciembre de 2019 se registró un 75% de organismos en estadio IV, el mismo que aumentó en enero 2020 a 93,9%, favorecida por las condiciones ambientales presentes de la época.
- En el periodo analizado (2014 - 2020), se registró aproximadamente 5 414 organismos con estadios de madurez IV, V, entre los meses de enero-marzo y diciembre, evidenciándose el incremento de la actividad reproductiva donde se puede concluir que es perfectamente la época de desove, aunque este período puede comenzar antes o incluso extenderse dependiendo de las condiciones ambientales que inciden en el proceso reproductivo en peces tropicales.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Baque, K., & Rivas, A. (2020). *PLAN DE NEGOCIO PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ACCESORIOS ARTESANALES A BASE DE ESCAMA Y PIEL DE PESCADO*. GUAYAQUIL: UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL.
- Bertullo, V. (1948). *Inspección sanitaria del pescado*. Montevideo : Ministerio de Ganadería y Agricultura (Uruguay).
- Cerna, J. F., & Oyarzún, C. (1998). *Talla de primera madurez sexual y fecundidad parcial de la merluza común (Merluccius gayi, Guichenot 1848) del área de la pesquería industrial de la zona de Talcahuano, Chile*. Chile: Instituto de Fomento Pesquero, Casilla 8-V, Valparaíso.
- Chicaiza, D., & Flores, H. (2016). Parámetros biológicos de *Pseudocurimata boulengeri* (Characiformes: Curimatidae) en el embalse Chongón, Ecuador. *Revista de Biología Tropical*, Vol. 64 (1): 131-146.
- Córdova, M. (2018). *“La pesca artesanal y su importancia en la economía de los integrantes de la asociación de producción pesquera 18 de Octubre cantón Quevedo, provincia Los Ríos, 2017.”*. Quevedo, Los Ríos, Ecuador.: UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO.
- Cota, N. (2012). *“ESCALA DE MADUREZ GONADAL DEL LENGUADO *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867)”*. Lima-Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS.
- FAO. (1999). *Aspectos biológicos*. FAO DOCUMENTO TECNICO DE PESCA 348.
- García, M. (2016). *Estacionalidad reproductiva del camarón rosado (*Farfantepenaeus notialis*, Decapoda: Penaeidae) en las zonas de pesa de la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos, Cuba*. La Habana: Universidad de La Habana.
- Guzmán, J. (2016). *Sostenibilidad De Pesquerías Artesanales De Peces De Agua Dulce En La Provincia De Los Ríos (Ecuador)*. GUAYAQUIL – ECUADOR: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.

Holden, M. (1974). *FAO*. Obtenido de MANUAL DE CIENCIA PESQUERA Parte 2 - Métodos para Investigar los Recursos y su Aplicación: <http://www.fao.org/3/f0752s/F0752S05.htm>

Instituto Nacional de Pesca. (31 de Mayo de 2020). Extraído el 23 de abril del 2021. Obtenido de INVESTIGACIÓN DE LOS RECURSOS BIOACUÁTICOS Y SU AMBIENTE Unidad de los Recursos Bentónicos Demersales y Agua Dulce/Embalses: <http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/BIODIVERSIDAD-Y-ENDEMISMOS-DE-PECES-DE-RIO-EN-LA-PROVINCIA-DEL-GUAYAS.pdf>

Laaz, E. (18 de Noviembre de 2013). *condor.depaul*. Obtenido de Pseudocurimata boulengeri (Eigenmann, 1907): https://condor.depaul.edu/waguirre/fishwestec/pseudocurimata_boulengeri.html

naturalista. (s.f.). Extraído el 17 de julio de 2021. Obtenido de Pseudocurimata boulengeri: <https://www.naturalista.mx/taxa/612322-Pseudocurimata-boulengeri>

Pacheco, J. (2013). *Instituto Nacional de pesca Proceso IRBA*. Obtenido de PRINCIPALES ESPECIES CATURADAS EN EL EMBALSE DE CHONGON. Extraído el 14 de abril del 2021. Obtenido de <http://institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2017/07/Lista-de-especies-comerciales-embalse-Chong%C3%B3n-2013.pdf>

Pacheco, J. (2014). *Instituto Nacional de Pesca*. Obtenido de Aspectos Biológicos y Pesqueros de las principales especies capturadas en el Embalse Chongón, durante 2014. Extraído el 14 de abril del 2021. Obtenido de <http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/Aspectos-Biol%C3%B3gicos-y-Pesqueros-de-las-Principales-Especies-Capturadas-en-el-Embalse-Chong%C3%B3n-Durante-2014.pdf>

Pacheco, J. (s.f.). *Instituto Nacional de Pesca*. Obtenido de Embalse Chongón: <http://www.institutopesca.gob.ec/embalse-chongon/>

- Pallo, E. (2020). *“Aspectos biológicos y metabólicos en dica (*Pseudocurimata boulengeri*) de ecosistemas lóticos en la provincia de Los Ríos”*. LOS RÍOS – ECUADOR: UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO.
- Villamil, L., & Arias, J. (2011). *Fecundidad de *Otocinclus spectabilis**. Villavicencio, Meta. Colombia: Instituto de Acuicultura, Universidad de los Llanos.
- Zambrano, K. (2011). *Crecimiento y Estadios de madurez sexual de la maccarela (*Scomber japonicus*) en el Golfo de Guayaquil durante 2008 - 2010*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

9. ANEXOS

Anexo 1. Escala de madurez sexual con fotografías para peces pelágicos pequeños

FOTO	ESTADO	ASPECTO GENERAL
	<p>I (Virginal)</p>	<p>Gónadas pequeñas y filamentosas, bien aplanados, son traslúcidas y la irrigación sanguínea es visible</p>
	<p>II (Madurez Virginal)</p>	<p>Gónadas definidas a simple vista, ocupan aproximadamente la mitad de la cavidad visceral, presentan coloración rosácea y con poca irrigación sanguínea.</p>
	<p>III (Maduración)</p>	<p>Ovarios grandes, con abundante irrigación sanguínea y muy ramificada, coloración amarillo-naranja, ovocitos pequeños y opacos, visibles a simple vista, tejido granuloso al tacto.</p>
	<p>IV (Desove)</p>	<p>Ovarios frágiles, color amarillo a naranja, sanguinolentos, con abundante irrigación sanguínea, ovocitos visibles que se salen con facilidad.</p>

	<p>V (Desovado)</p>	<p>Ovario amarillo-naranja o rosáceo, sanguinolentos, vacíos a manera de sacos, bastante traslúcidos. En ocasiones se pueden observar ovocitos hidratados como remanentes del proceso.</p>
	<p>II R (Recuperación)</p>	<p>Los ovarios en recuperación, además de las características citadas en el estadio II, presentan una tonalidad sanguinolenta y poseen un volumen ligeramente mayor al que presentan los ovarios virginales.</p>

Fuente de características: Arriaga, et al; 1983

Fuente de fotos: INP, Programa Peces Pelágicos Pequeños, especie pinchagua