



RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): RAÚL ERNESTO APELLIDOS: CARMONA GRANADOS

NOMBRE(S): APELLIDOS:

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN ANIMAL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): CAMILO ERNESTO APELLIDOS: GUERRERO ALVARADO

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DETERMINACIÓN DE LOS ESTADIOS GONADALES Y OTROS ASPECTOS REPRODUCTIVOS Y POBLACIONES DE LOS PECES COMERCIALIZADOS COMO RAMPUCHE (SILURIFORMES: PIMELODIDAE) EN EL MUNICIPIO DE EL ZULIA, NORTE DE SANTANDER

RESUMEN

El rampuche es un pez endémico de la cuenca del Catatumbo, considerado vulnerable por el libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. El objetivo del presente estudio fue conocer aspectos básicos de la biología reproductiva de la población de rampuches (*Pimelodus* sp.), comercializada en el municipio de El Zulia. Para ello, se hicieron dos muestreos, durante épocas climáticas diferentes, capturando 183 especímenes (junio n=50, septiembre n=133), con peso promedio $68,17 \pm 27,11$ g., y longitud total promedio $20,51 \pm 2,13$ cm. Las gónadas fueron clasificadas en seis estadios de desarrollo gonadal (0 – V). Los valores del índice gonadosomático no presentaron diferencias entre épocas de muestreo, pero sí entre sexos (0,61 machos y 6,47 hembras). La talla media de madurez fue 20,1cm, la relación entre sexos fue 1:1,8 a favor de los machos y el Factor de condición mayor a 1. La relación talla-peso indica un tipo de crecimiento alométrico negativo ($y=1,81+2,76x$). Se pudo concluir que el 76,5% de los rampuches (machos y hembras) se encontraban en la fase II (maduración final/maduro), donde solo el 16% de esta población logró desovar en el ciclo reproductivo en que fueron capturados. El mercado de rampuche está compuesto por *P. coprophagus*, *P. navarroi* y un morfotipo sin identificar.

PALABRAS CLAVE: Análisis taxonómico, biología reproductiva, Cuenca del Catatumbo, *P. coprophagus*, *P. navarroi*

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 129 PLANOS: ILUSTRACIONES: CD ROOM: 1

| Elaboró | | Revisó | | Aprobó | |
|------------------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|
| Equipo Operativo del Proceso | | Comité de Calidad | | Comité de Calidad | |
| Fecha | 24/10/2014 | Fecha | 05/12/2014 | Fecha | 05/12/2014 |

DETERMINACIÓN DE LOS ESTADIOS GONADALES Y OTROS ASPECTOS
REPRODUCTIVOS Y POBLACIONES DE LOS PECES COMERCIALIZADOS COMO
RAMPUCHE (SILURIFORMES: PIMELODIDAE) EN EL MUNICIPIO DE EL ZULIA,
NORTE DE SANTANDER

RAÚL ERNESTO CARMONA GRANADOS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN ANIMAL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016

DETERMINACIÓN DE LOS ESTADIOS GONADALES Y OTROS ASPECTOS
REPRODUCTIVOS Y POBLACIONES DE LOS PECES COMERCIALIZADOS COMO
RAMPUCHE (SILURIFORMES: PIMELODIDAE) EN EL MUNICIPIO DE EL ZULIA,
NORTE DE SANTANDER

RAÚL ERNESTO CARMONA GRANADOS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniero de Producción Animal

Director

CAMILO ERNESTO GUERRERO ALVARADO

Zootecnista, Ph.D. en Acuicultura

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN ANIMAL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016



ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE GRADO
MODALIDAD INVESTIGACION

FECHA: VIERNES 29 DE JULIO DE 2016

HORA: 4:00 PM.

LUGAR: CREAD SALA 3

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA DE PRODUCCION ANIMAL

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO: "DETERMINACION DE LOS ESTADIOS GONADALES Y OTROS ASPECTOS REPRODUCTIVOS Y POBLACIONES DE LOS PECES COMERCIALIZADOS COMO RAMPUCHE (SILURIFORMES: PIMELODIDAE) EN EL MUNICIPIO DE EL ZULIA ,NORTE DE SANTANDER"

JURADOS: MARJORIE J. SANCHEZ DE AVENDAÑO
ANA MILENA GOMEZ SOTO
JORGE ALEXANDER RUBIO PARADA

DIRECTOR: CAMILO ERNESTO GUERRERO ALVARADO

| NOMBRE DEL ESTUDIANTE | CÓDIGO | CALIFICACIÓN |
|-------------------------------|---------|--------------|
| RAUL ERNESTO CARMONA GRANADOS | 0630772 | 4.5 |

OBSERVACIONES:

MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS:

VoBo. Coordinador Comité Curricular

Dedicatoria

A mi mamá

Agradecimientos

Camilo Ernesto Guerrero, Zootecnista, Ph.D. en Acuicultura. Director del proyecto.

Arturo Acero Pizarro, Biólogo Marino, Ph.D. en Evolución y Zoología, y a Francisco Antonio

Villa Navarro, Biólogo Marino Ph.D. en Ciencias Mención Biología. Análisis taxonómico.

María Isabel Aguilar Pérez, Biólogo Marino. Asesora.

Javier Piffano, Asesor en campo.

Máximo y Juan Rojas. Pescadores artesanales.

Pesquería El Zulia.

Personal del Laboratorio de Fisiología y Anatomía Animal y del Laboratorio de Nutrición

Animal y Análisis de Alimentos de la Universidad Francisco de Paula Santander, sede Campos

Elíseos.

Contenido

| | pág. |
|---------------------------------|-------------|
| Introducción | 18 |
| 1. Problema | 20 |
| 1.1 Título | 20 |
| 1.2 Planteamiento del Problema | 20 |
| 1.3 Formulación del Problema | 21 |
| 1.4 Justificación | 21 |
| 1.5 Objetivos | 22 |
| 1.5.1 Objetivo general | 22 |
| 1.5.2 Objetivos específicos | 23 |
| 1.6 Alcances y Limitaciones | 23 |
| 1.6.1 Alcances | 23 |
| 1.6.2 Limitaciones | 24 |
| 1.7 Delimitaciones | 24 |
| 1.7.1 Delimitación espacial | 24 |
| 1.7.2 Delimitación temporal | 25 |
| 1.7.3 Delimitación conceptual | 26 |
| 2. Marco Referencial | 27 |
| 2.1 Antecedentes | 27 |
| 2.2 Marco Contextual | 31 |
| 2.3 Marco Teórico | 33 |
| 2.3.1 Descripción de la especie | 33 |
| 2.3.2 Caracteres Morfométricos | 35 |

| | |
|--|----|
| 2.3.3 Caracteres reproductivos | 36 |
| 2.3.3.1 Determinación del sexo | 37 |
| 2.3.3.2 Relación entre sexos | 37 |
| 2.3.3.3 Estado de madurez gonadal | 38 |
| 2.3.4 Morfología Ovárica | 39 |
| 2.3.4.1 Estadios gonadales (hembras) | 40 |
| 2.3.5 Morfología Testicular | 43 |
| 2.3.5.1 Estadios gonadales (machos) | 45 |
| 2.3.6 Otolitos. | 47 |
| 2.4 Marco Conceptual | 48 |
| 2.4.1 Abundancia y riqueza | 48 |
| 2.4.2 Relación talla-peso | 48 |
| 2.4.3 Determinación de Outliers. | 49 |
| 2.4.4 Bondad de Ajuste | 49 |
| 2.4.5 Índice Gonadosomático (IGS) | 50 |
| 2.4.6 Índice Hepatosomático (IHS) | 50 |
| 2.4.7 Factor de Condición (FC) | 51 |
| 2.4.8 Talla Media de Madurez (TMM) | 52 |
| 2.4.9 Test de Shapiro-Wilk modificado | 52 |
| 2.4.10 Prueba de chi cuadrado | 52 |
| 2.4.11 Test de Wilcoxon (U de Mann-Witney) | 53 |
| 2.4.12 Test de Krustal – Wallis | 53 |
| 2.5 Marco Legal | 54 |
| 3. Diseño Metodológico | 55 |

| | |
|--|----|
| 3.1 Tipo de Investigación | 55 |
| 3.2 Población y Muestra | 55 |
| 3.3 Fases del Proyecto | 55 |
| 3.3.1 Fase de campo | 55 |
| 3.3.2 Fase de Laboratorio | 59 |
| 3.3.2.1 Recibimiento | 60 |
| 3.3.2.2 Morfotipos | 60 |
| 3.3.2.3 Estadios | 63 |
| 3.3.2.4 Extracción de otolitos | 66 |
| 3.3.2.5 Disposición final | 67 |
| 3.3.3 Fase de análisis de datos | 67 |
| 3.3.3.1 Estadios gonadales | 68 |
| 3.3.3.2 Relación talla – peso | 68 |
| 3.3.3.3 Factor de condición | 71 |
| 3.3.3.4 Índice Gonadosomático y hepatosomático | 72 |
| 3.3.3.5 Aspectos poblacionales | 72 |
| 4. Resultados y Discusión | 73 |
| 4.1 Aspectos Generales | 73 |
| 4.2 Análisis de las Gónadas | 78 |
| 4.2.1 Morfología testicular | 78 |
| 4.2.2 Morfología ovárica | 81 |
| 4.2.3 Determinación de los Estadios Gonadales | 82 |
| 4.2.3.1 Estadios gonadales observados en machos | 83 |
| 4.2.3.2 Estadios gonadales observados en hembras | 89 |

| | |
|--|-----|
| 4.3 Índices y Parámetros Reproductivos | 96 |
| 4.3.1 Índice gonadosomático (IGS) | 96 |
| 4.3.2 Índice Hepatosomático (IHS) | 99 |
| 4.3.3 Talla media de madurez | 103 |
| 4.3.4 Relación entre sexos | 104 |
| 4.3.5 Relación talla – peso | 105 |
| 4.3.6 Factor de Condición | 109 |
| 4.4 Análisis Taxonómico | 112 |
| 4.4.1 Morfotipos | 112 |
| 4.4.2 Análisis de Otolitos | 113 |
| 5. Conclusiones | 115 |
| 6. Recomendaciones | 117 |
| Referencias Bibliográficas | 118 |