Universidad Nacional Experimental
de los Llanos Occidentales
"EZEQUIEL ZAMORA"

LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

VICERRECTORADO
DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
ESTADO PORTUGUESA

COORDINACIÓN
ÁREA DE POSTGRADO

PAUTAS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DEL PAVÓN ESTRELLA *Cichla orinocensis* (PISCES, CICHLIDAE), EN EL EMBALSE TIZNADOS, ESTADO GUÁRICO, VENEZUELA

Autor: Bióll. Marcos Antonio Campo Zambrano
Tutor: Bióll. MSc. Otto Castillo

Guanare, noviembre de 2009

Universidad Nacional Experimental
de los Llanos Occidentales
"EZEQUIEL ZAMORA"

La Universidad que siembra

Vicerrectorado de Producción Agrícola
Coordinación de Área de Postgrado
Postgrado en Manejo de Fauna Silvestre

PAUTAS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DEL PAVÓN ESTRELLA *Cichla orinocensis* (PISCES, CICHLIDAE), EN EL EMBALSE TIZNADOS, ESTADO GUÁRICO, VENEZUELA

Requisito parcial para optar al grado académico de

Magister Scientiarum

AUTOR: Marcos Antonio Campo Zambrano

C.I: 8358102

TUTOR: Prof. Otto Castillo

Guanare, noviembre de 2009

AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, especialmente al Dr. Jesús Ramos Oropeza†, a la Biól. MSc. Milagro Agudo y Lic. Edís Solórzano, quienes apoyaron, facilitaron y autorizaron mi participación en el Postgrado. Así mismo, a mi amigo y colega Higor Suárez, quien me apoyó y colaboró incondicionalmente, tanto en los aspectos logísticos-administrativos del proyecto como en el trabajo de campo.

A una persona muy especial, José Nicolás Ojeda, pescador artesanal que en todo momento y desinteresadamente apoyó este estudio, tanto en la logística pesquera como en la recopilación de información.

Al profesor Antonio González-Fernández, quien además de prestarme el apoyo logístico de su hogar como residencia temporal, me dio importantes orientaciones como Coordinador del Postgrado, instructor, familiar y amigo.

A todos los profesores del Postgrado, quienes ejercieron profesionalmente su loable tarea de educadores, no sólo en los aspectos académicos, sino también en la formación social, indispensable para el desarrollo de nuestro gran país. Especialmente a mi tutor, profesor Otto Castillo, por su invalorable apoyo en la realización de esta investigación.

Al profesor Danny Villegas, por su colaboración en el análisis estadístico.

A mi esposa, Ing. María Josefina González-Fernández, por su incondicional apoyo como persona y profesional, por su constante estímulo en la realización de este trabajo y sus importantes aportes para mejorar el manuscrito.

Finalmente, a mis compañeros de postgrado, especialmente José de Jesús y Álvaro, quienes constantemente me estimularon a culminar esta meta. A todos gracias.

DEDICATORIA

A la memoria de mi padre, Dr. Luis Campo Noriega.

A mi madre, Nina O. Zambrano

A mi esposa e hijos, María Josefina González-Fernández, Marcos Antonio y César Augusto.

A mis hermanos, Luis, Nina y Marcos Tulio.

ÍNDICE

	Pág.
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	iv
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	4
CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES DE PAVÓN (*Cichla* spp.)	5
Diagnosis	6
Diversidad taxonómica y distribución	7
Biología	8
REGLAMENTACIONES PARA SU PESCA	10
ÁREA DE ESTUDIO	11
MATERIALES Y MÉTODOS	13
Duración del trabajo de campo	13
Caracterización físico-natural	13
Datos físico-químicos	13
Ambiente biológico	13
Captura de los peces	14
Abundancia relativa	15
Biometría	15
Aspectos reproductivos	17
Contenido estomacal	18
Pautas para el manejo sostenible de *Cichla orinocensis*	19
RESULTADOS	20
Caracterización físico-natural	20
Parámetros físico-químicos	20
Ambiente biológico	22

Ictiofauna 22
Moluscos y crustáceos 25
Vegetación acuática vascular 26
Captura 27
Abundancia relativa 28
Biometría 28
Aspectos reproductivos 31
Proporción de sexos 31
Estado de madurez gonadal 33
Talla mínima de maduración gonadal y media desovante 33
Índice gonadosomático (IGS) 34
Fecundidad 35
Contenido estomacal 37
DISCUSIÓN 40
Caracterización físico-natural 40
Parámetros físico-químicos 40
Ambiente biológico 43
Ictiofauna 43
Moluscos y crustáceos 43
Vegetación acuática vascular 45
Captura 45
Abundancia relativa 45
Biometría 48
Aspectos reproductivos 49
Proporción de sexos 49
Talla mínima de maduración gonadal y media desovante 50
Índice gonadosomático (IGS) 51
Fecundidad 52
Contenido estomacal 53

PAUTAS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE 56
Aspectos normativos 56
Aspectos biológicos 58
Aspectos socioeducativos 58
CONCLUSIONES 60
Caracterización físico-natural 60
Captura 61
Abundancia relativa 61
Biometría 61
Aspectos reproductivos 62
Contenido estomacal 62
RECOMENDACIONES 63
REFERENCIAS 65
ANEXOS 73

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Tablas **Pág.**

1. Promedio anual (diciembre 2006-novienbre 2007) de los parámetros medidos a diferentes profundidades, embalse Tiznados, estado Guárico. 20
2. Ictiofauna inventariada en el embalse Tiznados, estado Guárico. 22
3. Intervalos y frecuencias de talla de todos los ejemplares, sexos combinados, de los de pavones (*Cichla orinocensis*) capturados en el embalse Tiznados. 29
4. Proporción de sexos por mes, entre hembras y machos de *Cichla orinocensis*, embalse Tiznados, estado Guárico 32
5. Proporción de sexos por clases de talla, entre hembras y machos de *Cichla orinocensis*, embalse Tiznados, estado Guárico 32
6. Dieta de *Cichla orinocensis* e importancia en frecuencia de aparición, composición porcentual numérica y volumétrica de sus componentes, embalse Tiznados, estado Guárico. 37

Figuras

1. Adulto de pavón estrella (*Cichla orinocensis*). 6
2. Juvenil de pavón estrella (*Cichla orinocensis*). 7
3. Distribución de las especies de *Cichla* en Venezuela (modificado de Winemiller 2001b). 8
4. Ubicación relativa del área de estudio. 11
5. Determinación de parámetros físico-químicos en el embalse Tiznados. 13
6. Captura de pavones (*Cichla orinocensis*) con anzuelo, embalse Tiznados. 14
7. Capturas de pavón (*Cichla orinocensis*), provenientes de la pesca artesanal, embalse Tiznados. 15
8. Determinación de talla de pavón (*Cichla orinocensis*) con ictiómetro. 16

9. Disección *in situ*, cavidad abdominal de un ejemplar en hembra de pavón (*Cichla orinocensis*). 17
10. Peso de gónadas de un ejemplar hembra de *Cichla orinocensis*. 18
11. Variación de los promedios mensuales de temperatura, diciembre 2006-noviembre 2007, embalse Tiznados, estado Guárico. 21
12. Variación de los promedios mensuales de oxígeno disuelto, diciembre 2006-noviembre 2007, embalse Tiznados, estado Guárico. 22
13. Número de familias y especies de la ictiofauna por orden. 24
14. Composición porcentual de la ictiofauna por familia. 25
15. Moluscos identificados en el embalse Tiznados. 26
16. *Macrobrachium amazonicum*. 26
17. *Elodea canadensis*. 27
18. Variación mensual del número de machos y hembras capturados en el embalse Tiznados. 28
19. Frecuencia de tallas en sexos combinados para pavones (*Cichla orinocensis*) capturados en el embalse Tiznados 29
20. Relación talla-peso y ecuación de crecimiento para hembras de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados. 30
21. Relación talla-peso y ecuación de crecimiento para machos de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados. 30
22. Relación talla-peso y ecuación de crecimiento para sexos combinados en ejemplares de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados. 31
23. Gónadas maduras, hembras y machos de *Cichla orinocensis*. 33
24. Media desovante para hembras y machos en *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados, estado Guárico. 34
25. Media desovante para sexos combinados en *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados, estado Guárico. 35
26. Variación anual del IGS en hembras de *Cichla orinocensis*, embalse Tiznados, estado Guárico. 33

27. Relación fecundidad-talla en hembras de *Cichla orinocensis*, embalse Tiznados, estado Guárico. 36
28. Relación fecundidad-peso en hembras de *Cichla orinocensis*, embalse Tiznados, estado Guárico. 36
29. Variación en la composición porcentual numérica de grandes grupos en la dieta de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados. 38
30. Variación en la composición porcentual numérica de los componentes principales en la dieta de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados. 38
31. Variación porcentual en volumen desplazado por grandes grupos en la dieta de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados. 39
32. Variación porcentual en volumen desplazado por componentes principales en la dieta de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados. 39

RESUMEN

PAUTAS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DEL PAVÓN ESTRELLA *Cichla orinocensis* (PISCES, CICHLIDAE), EN EL EMBALSE TIZNADOS, ESTADO GUÁRICO, VENEZUELA

Autor: Biól. Marcos Antonio Campo Zambrano
Tutor: Biól. MSc. Otto Castillo

El estudio se realizó en el embalse Tiznados, estado Guárico, desde diciembre 2006 hasta noviembre 2007. Se determinaron las características físico-naturales del hábitat, así como la abundancia relativa, biometría, reproducción, proporción de sexos, tallas de maduración sexual, fecundidad y dieta del pavón estrella, con el objeto de mejorar el conocimiento biológico y proponer medidas para el manejo sostenible de la especie. Este embalse es tipo mesotrófico, con gran abundancia de ictiofauna, moluscos y del camarón palemónido *Macrobrachium amazonicum.* La vegetación acuática está dominada por *Elodea canadensis*, importante como refugio del pavón. Se capturaron 295 ejemplares de *Cichla orinocensis*, con talla (LE) y peso promedio de 252,3 $\pm$ 47,9 mm y 471,4 $\pm$ 323,4 g, respectivamente. La abundancia relativa se estimó en 1,4 kg/h/pescador. Se determinó dimorfismo biométrico, con hembras de menor tamaño y peso. El crecimiento es isométrico, indicativo de buena adaptación al ambiente. La proporción de sexos fue 1:1, con tallas mínimas de madurez sexual de 160 mm LE para hembras y 210 mm LE para machos. La talla (LE) media de madurez sexual (L_{50}) para hembras, machos y población general fue 250 mm, 285 mm y 265 mm, respectivamente. La especie se reproduce todo el año, con máximo desove desde junio hasta agosto. Se encontró fecundidad absoluta promedio de 7155 $\pm$ 2750 óvulos y fecundidad relativa de 14,6 $\pm$ 6,3 óvulos/g. Los principales componentes de la dieta fueron *Macrobrachium amazonicum*, además de pequeños carácidos y cíclidos, principalmente *Astyanax* spp. y *Caquetaia kraussii*. Casi 50% de las capturas están por debajo de la L_{50}. Se sugieren autorización restringida de pesca deportiva y comercial en el embalse, talla mínima de captura de 32 cm LT y veda desde junio hasta septiembre de cada año.

Palabras clave: *Cichla orinocensis*, biología, pesca, manejo, embalse Tiznados, Guárico, Venezuela.

ABSTRACT

GUIDELINES FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT OF PEACOCK STAR (*Cichla orinocensis*, PISCES, CICHLIDAE), IN THE RESERVOIR TIZNADOS, STATE OF GUARICO, VENEZUELA

Author: Biol. Marcos Antonio Campo Zambrano
Tutor: Biol. MSc. Otto Castillo

The study was conducted from December 2006 to November 2007, to contribute to the conservation and biological knowledge of *Cichla orinocensis* in the reservoir. Physicochemical characteristics were determined natural habitat and aspects on the species: relative abundance, biometry, reproduction, sex ratio, size of sexual maturation, fertility and diet. The lake is mesotrophic type, with an abundance of fish fauna, mollusks and shrimp palaemonid *Macrobarchium amazonicum*. The aquatic vegetation is dominated by *Elodea canadensis*, important as a refuge from the peacock. We captured 295 specimens of *Cichla orinocensis*, with size (SL) and average weight of 252.3 + 47.9 mm and 471.4 + 323.4 g, respectively. The relative abundance was estimated at 1.4 kg / h / fisherman. Biometric dimorphism was found, with females of smaller size and weight. Isometric growth is indicative of good adaptation to the environment. The sex ratio was 1:1, with minimum size at sexual maturity of 160 mm SL for females and 210 mm SL for males. The size (LS) mean sexual maturity (L_{50}) for females, males and overall population was 250 mm, 285 mm and 265 mm, respectively. The species breeds throughout the year, with maximum spawning from June to August. Average absolute fecundity was found in 7155 + 2750 relative fertility of eggs and 14.6 + 6.3 eggs / g. The main components of the diet were *Macrobrachium amazonicum*, along with small characins and cichlids, mainly *Astyanax* spp. and *Caquetaia kraussii*. Nearly 50% of catches are below the L_{50}. Suggested authorization restricted commercial and sport fishing in the dam, fishing minimum size of 32 cm TL and closed from june to september each year.

Key words: *Cichla orinocensis*, biology, fishing, management, reservoir Tiznados, Guárico, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la pérdida de diversidad biológica constituye una de las principales preocupaciones ambientales en todo el mundo. Cuantificar la magnitud de esta problemática sólo es posible mediante estudios de inventario, evaluación y uso de las especies, que permitan determinar la condición actual de los recursos vivientes y su entorno natural (MARN 2001).

Las represas se cuentan entre las infraestructuras que más modifican los humedales lóticos, con una serie de efectos que generan un enorme impacto y reducen significativamente su riqueza íctica y potencial pesquero (Taphorn 1990). Convertir un humedal lótico en léntico genera condiciones favorables para algunas especies, mientras que otras son desfavorecidas con posibilidad de desaparecer (Vélez 1995, Winemiller *et al.* 1996). Por lo tanto, como medida compensatoria es factible la repoblación de los embalses con especies autóctonas de interés alimentario y comercial que se adapten a esas nuevas condiciones y la organización de la actividad pesquera para el aprovechamiento sostenido de esos recursos (Novoa 2002). El aprovechamiento piscícola de esos humedales artificiales no sólo beneficia a los pescadores, sino también contribuye con la conservación de los recursos pesqueros, ya que permite incrementar su oferta y disminuir la presión por captura sobre los recursos zoogenéticos pesqueros del ambiente natural (Campo 2007).

En Venezuela, el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA), como ente responsable de la administración de las aguas y de los embalses del país, ejecuta, a través de la Oficina Nacional de Diversidad Biológica (ONDB), el "Programa de Cultivo de Peces en Embalses Construidos por el Estado Venezolano". Este programa se inició en el año 1983 (Solórzano 1997) con el objetivo de promover el uso sostenible de los recursos ícticos en los embalses, mediante la actividad piscícola extensiva, el fomento del cultivo de peces autóctonos y el aprovechamiento pesquero organizado, como opción para incrementar las fuentes alternativas de

proteínas de origen animal, generar empleos y ayudar al fortalecimiento de las microeconomías en el ámbito rural.

En 1997 existían 94 embalses en el país, con una superficie conocida para 85 de ellos de 563404 ha.. De éstas, 425000 ha. correspondían al embalse de Gurí, cuyo potencial acuícola sería de 28000 TM si se considerara una producción de 50 kg/ha/año (MAC-SARPA 1995, Solórzano 1997). En 2002 se estimaban unas 700000 ha de lagos artificiales (Novoa 2002), 53 (62,5%) de esos embalses con superficies entre seis (6) y 1000 ha., los cuales son los más aptos para el manejo y desarrollo de la piscicultura extensiva.

Desde 1967 y hasta la década de los noventa, se realizaron siembras de varias especies de peces en 22 embalses para incrementar su diversidad íctica y la disponibilidad de proteína animal a los habitantes de los poblados adyacentes. No obstante, esas actividades se realizaron sin los estudios previos que garantizasen la selección apropiada y el manejo adecuado de las especies sembradas, lo que favoreció la transferencia de especies nativas entre distintas cuencas, como ocurrió con la petenia o san pedro (*Caquetaia kraussii*). Además, como no se fomentó el uso pesquero planificado de los embalses, no existe información adecuada sobre el destino de sus comunidades ícticas (Novoa 2002).

La primera siembra de pavones (*Cichla* spp.) en humedales artificiales del país se realizó en 1953 en el dique de Guataparo, estado Carabobo (Gil *et al.* 1993). Posteriormente han sido introducidos en los embalses de Gurí (Bolívar); Camatagua (Aragua); Guanapito, Tamanaco, El Pueblito, Tiznados, Tamatama, Tierra Blanca (Guárico); Cumaripa (Yaracuy); Pao-La Balsa, El Cigarrón (Cojedes); Las Majaguas, La Coromoto (Portuguesa); Uribante (Táchira), Burro Negro (Zulia); El Isiro (Falcón), Lagartijo (Miranda); Canoabo (Carabobo) y Módulos de Mantecal (Apure), entre otros (Novoa 1993, Rivas 1993, Taphorn y Barbarino 1993, Barbarino y Taphorn 1995, Solórzano 1995, Campo 2005). Aún así, sólo en Guri (Novoa *et al.*

1990, Williams *et al.* 1998), Las Majaguas (Barbarino 1996), La Coromoto (Bermúdez 2000) y Masparro (Castillo *et al.* 2007) se han realizado estudios referentes al recurso pavón (*Cichla orinocensis*).

Para continuar el Programa Piscícola de Embalses es necesario recopilar información básica relacionada con biología, limnología, pesquerías y otros aspectos socioeconómicos que permitan sustentar las medidas administrativas sugeridas. En ese sentido, el MPPA, por intermedio de la ONDB, reinició en 2004 la caracterización íctica y el seguimiento de la pesquería en los principales humedales artificiales del país, entre los cuales se incluyó al embalse Tiznados.

OBJETIVOS

General

Contribuir con el conocimiento biológico y proponer pautas para el manejo sostenible del pavón estrella (*Cichla orinocensis*) en el embalse Tiznados, estado Guárico.

Específicos

- Determinar las principales características físico-naturales del embalse.
- Cuantificar la abundancia de *Cichla orinocensis*.
- Establecer relaciones biométricas.
- Determinar época de reproducción, talla mínima y media de maduración sexual.
- Identificar los principales componentes de su dieta.
- Proponer medidas para su conservación y aprovechamiento sostenido.

CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES DE PAVÓN (*Cichla* spp.)

Los pavones pertenecen a la familia Cichlidae (Orden Perciformes). Un grupo de peces que ocupan principalmente las regiones tropicales de África, Centro y Suramérica. Aunque en África son muchas las especies de Cichlidae explotadas comercialmente, en Suramérica sólo los pavones (*Cichla* spp.) han sido sometidos a una explotación a gran escala, puesto que son las especies de esa familia las que alcanzan mayor talla. Son los cíclidos más conocidas por los pescadores deportivos, debido a la calidad de su carne y a la formidable lucha que ofrecen en la pesca con anzuelo (Taphorn y Barbarino 1993, 2001, Lasso y Machado-Allison 2001).

Entre los cíclidos, *Cichla ocellaris* (= *Cichla orinocensis*) es uno de los más vendidos en las pescaderías de Manaus (Brasil), y su precio es uno de los más altos por kilo (Taphorn y Barbarino 1993, 2001). En Venezuela existen 67 especies de cíclidos (Lasso *et al.* 2004), entre los cuales los pavones (*Cichla* spp.) pueden alcanzar una talla de 70 cm y un peso de 12 kg, incluso se han reportado ejemplares de más de 15 kilos, por lo que su explotación pesquera es muy común (Rodríguez-Olarte y Taphorn 2001).

Debido a su capacidad de adaptación al confinamiento, fácil reproducción y colonización, y alto valor comercial (Taphorn y Barbarino 1993, Santos y Oliveira 1999), gran tamaño, buen sabor de la carne y popularidad entre los pescadores deportivos (Taphorn y Barbarino 2001), los pavones (*Cichla* spp.) han sido introducidos en varios sistemas dulceacuícolas tropicales y subtropicales alrededor del mundo. Ejemplo de ello han sido embalses en Hawai, Panamá, Puerto Rico y Brasil, y en canales de Florida (Winemiller 2001a). Particularmente, la introducción exitosa de *Cichla ocellaris* (=*Cichla orinocensis*) en el Lago Gutung de Panamá ha sido altamente cuestionada, ya que desplazó a las especies autóctonas y generó daños ecológicos aún no evaluados (Lasso y Machado-Allison 2000, 2001).

Diagnosis

Se reconocen por la siguiente combinación de caracteres: cuerpo moderadamente alargado y comprimido, escamas ctenoides pequeñas, dos líneas laterales separadas, ocasionalmente unidas. La mandíbula inferior sobresaliente, dientes mandibulares numerosos, cónicos, pequeños y dispuestos en varias series. Mejillas, huesos operculares y parte superior de la cabeza hasta el espacio interorbitario, cubiertos de escamas. Hueso preopercular entero, branquiespinas moderadamente largas (15 a 17 en el primer arco). La aleta dorsal se origina a nivel de la axila pectoral (Lasso y Macchado-Allison 2000).

El pavón estrella (*Cichla orinocensis*), también conocido como: pavón mariposa, pavón amarillo, marichapa y tucunaré, presenta un patrón de coloración marrón oliváceo dorsalmente y blanco ventralmente, con tres ocelos grandes o tres bandas transversales oscuras en la línea media del cuerpo, los juveniles siempre con tres bandas en lugar de los ocelos (Figs. 1 y 2). Cabeza generalmente olivácea con tonalidades amarillas o anaranjadas hacia la región ventral. Aleta caudal con un gran ocelo en la base del lóbulo superior. Aletas anal y pélvicas anaranjadas o rojizas, pupila negra e iris rojo (Machado-Allison 1971, Lasso y Machado-Allison 2000).

Figura 1. Adulto de pavón estrella (*Cichla orinocensis*).

Figura 2. Juvenil de pavón estrella (*Cichla orinocensis*).

Diversidad taxonómica y distribución

Los pavones (Cichlidae, *Cichla* Schneider 1801) están ampliamente distribuidos en la cuenca del Amazonas, Orinoco y ríos de las Guayanas (Kullander y Nijssen 1989). Según Winemiller (2001b) y Lasso *et al.* 2004 ("2003") en Venezuela existen cinco (5) especies de *Cichla*, cuya distribución natural abarca las principales cuencas hidrográficas del país, desde el Orinoco hasta el río Negro (Fig. 3): *Cichla ocellaris* Bloch y Schneider 1801 (cuenca del Cuyuní); *Cichla orinocensis* Humboldt 1821, *Cichla temensis* Humboldt 1821, *Cichla intermedia* Machado-Allison 1971 (cuencas del Orinoco, Casiquiare y río Negro) y *Cichla cf monoculos* Spix y Agassiz 1831 (cuencas del Casiquiare y río Negro).

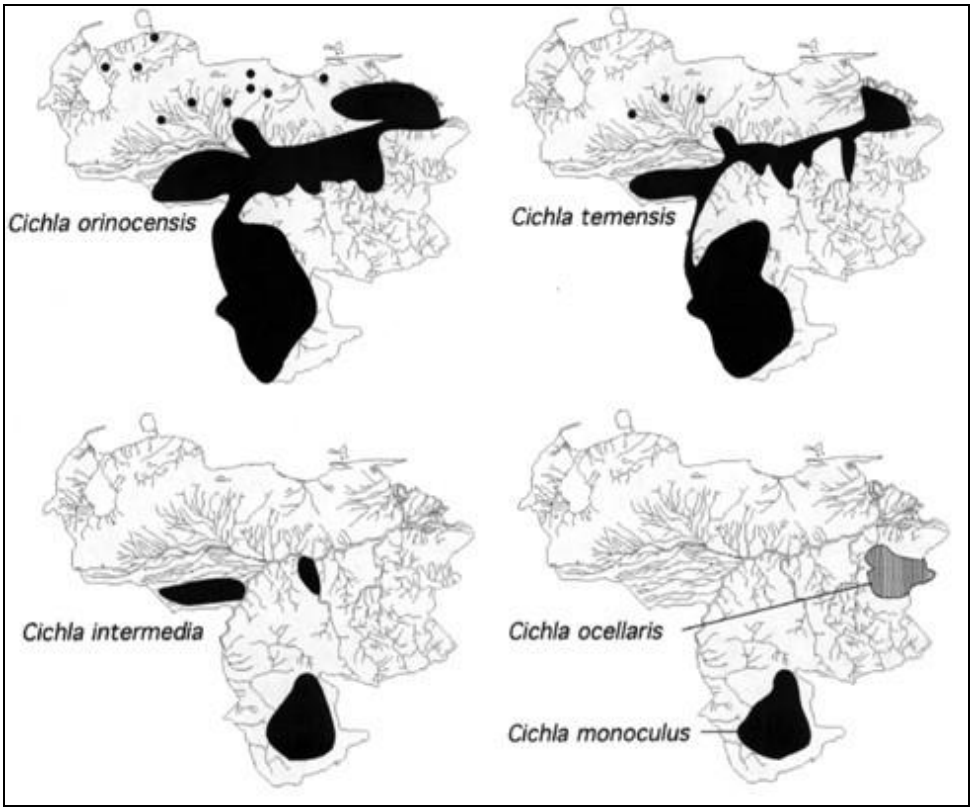

Figura 3. Distribución de las especies de *Cichla* en Venezuela (modificado de Winemiller 2001b).

Biología

Las especies de *Cichla* son piscívoros diurnos que habitan fundamentalmente aguas lénticas negras o transparentes, aunque también se pueden encontrar en lagunas y caños de aguas blancas (Lasso y Machado-Allison 2000). Se ubican en el tope de la cadena trófica, se alimentan de una gran variedad de especies ícticas, que incluye peces zoobentófagos, detritívoros, pequeños carácidos, peces carnívoros e incluso pavones juveniles, camarón de río e insectos (Barbarino y Taphorn 1995, Jepsen *et al.*1997, Winemiller 2001b, Novoa 2002).

En la mayoría de los estudios se señala que las especies de *Cichla* pueden desovar en cualquier momento del año, pero que la máxima reproducción ocurre justamente antes del inicio de la estación lluviosa. La reproducción de los pavones

está sincronizada con las variaciones climáticas (Taphorn y Barbarino 2001, Winemiller 2001a). En Guayana Lowe-McConell (1969) señaló picos de reproducción antes y durante las primeras lluvias, similar a lo señalado por Taphorn y Barbarino (1993) para los ríos Cinaruco-Capanaparo, patrón que se repite con los pavones del bajo Ventuari (Montaña *et al.* 2007).

En el río Orinoco la reproducción de *Cichla orinocensis* ocurre durante el período de lluvias, durante el cual se observan gran cantidad de ejemplares sexualmente maduros en las lagunas de inundación (Novoa 2002). Barbarino y Taphorn (1995) señalaron que la reproducción de esta especie ocurre a finales de la época de sequía.

En humedales lénticos los pavones tienen otro patrón de reproducción. Según Fontanele (1950 en Taphorn y Barbarino 2001) en cautiverio se pueden reproducir en cualquier época del año. En el Lago Gatung, Panamá, Zaret (1980) destacó dos picos de reproducción para *Cichla ocellaris*, uno en la época de sequía y otro después de las primeras lluvias. En Venezuela, en el lago Guri se observan ejemplares maduros durante todo el año, con un máximo desde mayo hasta septiembre, cuando sus aguas están en ascenso (Novoa *et al.* 1990). En el embalse las Majaguas Barbarino (1996) reveló máxima maduración gonadal para *Cichla orinocensis* desde abril hasta agosto; mientras que para *Cichla temensis* la máxima reproducción ocurrió en febrero, julio y agosto. En el embalse La Coromoto, estado Portuguesa, *Cichla orinocensis* se reproduce todo el año, principalmente en los meses de abril, mayo y junio (Bermúdez 2000), mientras que en el embalse Masparro la máxima reproducción se produjo en junio y julio (Castillo *et al.* 2007.).

En el río Cinaruco *Cichla orinocensis* alcanza la madurez sexual al año. La talla media de maduración fue estimada en 27 cm de longitud estándar (LE) en el caso de las hembras y 31 cm de LE para machos (Jepsen *et al.* 1999).

En la época de reproducción los pavones construyen nidos, en donde depositan sus huevos y posteriormente vigilan para defender los embriones. Los nidos varían de tamaño y forma de acuerdo con el tipo de hábitat y la textura del sustrato (Braga 1952, Devick 1969, Zaret 1980). Pueden ser pequeñas excavaciones en la arena del fondo (en las que depositan los huevos sobre la arena compactada), un tronco, una piedra u otro material duro. En aguas poco profundas (hasta dos metros), sobre sustrato de fango o arena, construyen nidos de aproximadamente 0,15 m de profundidad y un diámetro que varía de 0,25 a 10 m; mientras que en aguas más profundas utilizan un sustrato duro, como un tronco. Se estima que *C. orinocensis* realiza la ovoposición en un lapso de diez días después de la formación de la pareja (Taphorn y Barbarino 2001).

REGLAMENTACIONES PARA SU PESCA

En Venezuela la pesca de las especies de pavón está regulada por la siguiente normativa legal:

- Resolución MAC 291- MARNR 168, G.O. 32.038 de 1980: regula la pesca deportiva.

- Resolución MAC 110- MARNR 44, G.O 33.435 de 1986: prohíbe la pesca con fines comerciales de las especies de pavón.

- Resolución MPC-DM 204, G.O. 37.185 2001: permite la pesca comercial de pavón en humedales sometidos a desecación (permisos especiales).

ÁREA DE ESTUDIO

El embalse Tiznados está situado al noroeste del estado Guárico (Fig. 4), aproximadamente a 35 km al oeste de Dos Caminos. Su principal afluente es el río Tiznados. Fue construido por el Ministerio de Obras Públicas durante el período 1976-1983 con el propósito de suministrarle agua potable a la población de Guardatinajas, riego para áreas agrícolas, control de inundaciones, saneamiento y recreación (MARN 2004).

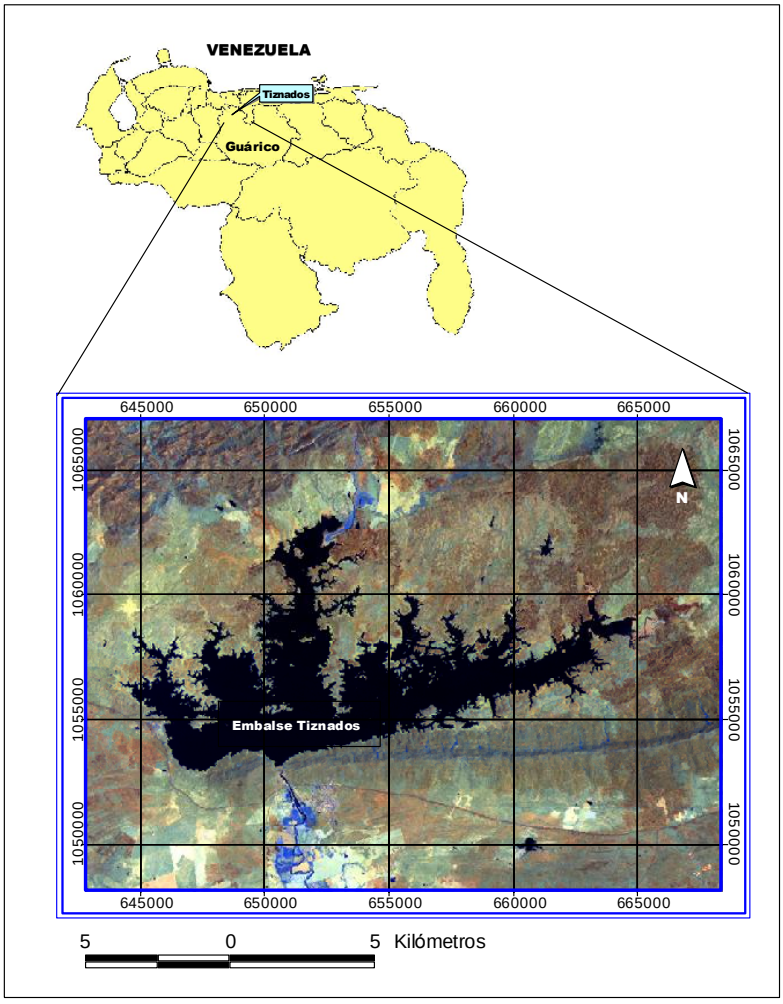

Figura 4. Ubicación relativa del área de estudio.

Ocupa una superficie de 7428 ha, tiene una profundidad promedio de 11,72 m y está a 183 msnm (Solórzano 1995). Su capacidad es de 823,34 millones de metros cúbicos y se le estiman 100 años de vida útil (MARN 2004).

Está ubicado en la subregión de los llanos, sector de los llanos altos, cubiertos principalmente por sabanas, matorrales y bosques caducifolios. Se caracteriza por un régimen marcadamente macrotérmico (TMA siempre mayor a 24°C), con fuerte alternancia entre los períodos seco y lluvioso. Estas características climáticas corresponden al tipo *Aw* de la clasificación de Köppen (Huber 1997): A = clima tropical, w = estación seca en invierno y precipitaciones en verano.

De acuerdo con Ewel y Madriz (1968), el embalse forma parte de la zona de vida de bosque seco tropical (bs-T), caracterizada por una precipitación anual que varía de 1000 a 1800 mm, la cual, sin embargo, puede elevarse a 1900 mm.

MATERIALES Y MÉTODOS

Duración del trabajo de campo

Desde diciembre 2006 hasta noviembre 2007 se realizaron muestreos mensuales de cinco (5) días en el embalse Tiznados.

Caracterización físico-natural

Datos físico-químicos

En cada salida se midieron los siguientes parámetros: oxígeno disuelto (mg/l), temperatura (ºC), pH, conductividad (µS/ml) y transparencia (m) del agua, desde la superficie hasta 20 m de profundidad; además de la temperatura ambiental (ºC). Para ello se utilizaron un termómetro de campo, un oxigenómetro YSI modelo 556, y un disco de Secchi, respectivamente. Los muestreos se realizaron desde una embarcación de aluminio de diez (10) pies de eslora, con motor fuera de borda de 15 HP (Fig. 5).

Figura 5. Determinación de parámetros físico-químicos en el embalse Tiznados.

Ambiente biológico

Mediante pescas exploratorias con artes tradicionales: redes de diferente trama (malla fina, dos y tres cm de abertura de malla), atarraya simple (dos cm de abertura de malla), salabardo y anzuelos, y empleando una embarcación de aluminio de diez (10) m de eslora, con motor fuera de borda de 15 HP, se inventarió la ictiofauna del

embalse. Las muestras se etiquetaron con los datos de colecta, se preservaron con formalina y se trasladaron al laboratorio del museo de la Estación Biológica de Rancho Grande (EBRG), Maracay, estado Aragua. Los ejemplares se lavaron con abundante agua para eliminar el formol y se colocaron en frascos de vidrio con alcohol etílico (70%). Las muestras se clasificaron taxonómicamente mediante bibliografía especializada (Géry 1977, Taphorn 1992, Machado-Allison y Fink 1995, 1996; Lasso y Machado-Allison 2000, Armbruster (2003), Garutti (2003), Malabarba 2004), Sidlaukas *et al.* 2007. Los nombres científicos se actualizaron según Reis *et al.* (2003), Lasso *et al.* 2004 ("2003"), Lasso *et al.* (2004) y Sidlaukas *et al.* 2007. Los ejemplares se incorporaron a la colección ictiológica del museo EBRG.

Se colectaron manualmente muestras de moluscos y de la vegetación acuática vascular del embalse. Las muestras se trasladaron al museo EBRG y se identificaron mediante bibliografía especializada: moluscos (Martínez 1972, 2003), vegetación acuática vascular (Velázquez 1994).

Captura de los peces

Los ejemplares de pavón (*Cichla orinocensis*) se obtuvieron de las capturas de los pescadores locales y mediante pescas exploratorias. El arte de pesca utilizado fue cordel (nylon N° 0,5 mm) y anzuelo N° 9 (Fig. 6).

Figura 6. Captura de pavones (*Cichla orinocensis*) con anzuelo, embalse Tiznados.

Abundancia relativa

Las capturas de los pescadores (Fig. 7) se cuantificaron por medio de encuestas. La abundancia relativa se estimó mediante el índice de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) (Malvestuto 1966) como kg/hora/pescador.

Puesto que la mayoría de los pesos registrados correspondían a pavones eviscerados, se determinó un factor de corrección pesando 19 ejemplares a los cuales se les extrajeron las vísceras luego de haber sido pesados con vísceras.

Para estimar la CPUE (kg/h/pescador) se promediaron la biomasa de *Cichla orinocensis*, las horas de pesca y el número de pescadores que participaron en las faenas de pesca, durante el año de muestreo. Luego, esos promedios se ajustaron al peso capturado, en una hora, por pescador (kg/h/pescador).

Figura 7. Capturas de pavón (*Cichla orinocensis*), provenientes de la pesca artesanal, embalse Tiznados.

Biometría

En el campo, a cada ejemplar se le determinó el peso empleando un dinamómetro de 0,1 g de apreciación, y se le determinaron las longitudes estándar (LE) y total (LT) con un ictiómetro de un (1) mm de apreciación (Fig. 8). Los

ejemplares se revisaron externamente para determinar la posible presencia de macroparásitos o cualquier otra anormalidad.

Figura 8. Determinación de talla de pavón (*Cichla orinocensis*) con ictiómetro.

.

Para el análisis de tallas (LE), los ejemplares capturados se agruparon en clases de talla. El número de clases (K) se estimó con la fórmula de Sturges:

$$K = 1 + 3{,}322(\text{Log}N),\ N = \text{al número de datos de la muestra.}$$

La amplitud del intervalo (C) de las clases se determinó a partir de la ecuación C=R/K, en la que R es el rango de la muestra (valor mayor – valor menor).

Mediante análisis de regresión potencial, se relacionaron los valores de peso (P) y LE para determinar la ecuación de crecimiento: $P= aLE^b$, y el tipo de crecimiento. Se determinó la ecuación de transformación: LT = a(LE) + b, mediante análisis de regresión lineal simple. El procesamiento estadístico de los datos se realizó con Microsoft Office Excel 2007 y SPSS 15.0 para Windows.

Aspectos reproductivos

Para la identificación de los sexos y el estado de desarrollo gonadal, se realizó una disección a los peces en la línea media ventral, desde el ano hacia la región anterior del cuerpo. Se revisó la cavidad celómica para determinar la posible presencia de formas parasitarias.

Se identificó *in situ* el sexo y el estado de desarrollo gonadal (Fig. 9), siguiendo la clasificación propuesta por Nikolsky (1963). Además, se comprobó la proporción de sexos de toda la muestra (hembras y machos combinados), entre meses y entre clases de talla, mediante pruebas de chi-cuadrado.

Para determinar la talla media de maduración sexual o 50% de la población desovante (L_{50}) se determinaron las frecuencias acumuladas (%FA) para diferentes intervalos de talla (LE) en hembras, machos y sexos combinados (conjunto de hembras y machos) en estadios III, IV, V y VI de madurez sexual. La relación %FA vs. LE permitió determinar las tallas medias de maduración (L_{50}) respectivas, valor importante para establecer una talla mínima de captura para la especie en ese humedal.

Figura 9. Disección *in situ*, cavidad abdominal de un ejemplar hembra de pavón (*Cichla orinocensis*).

Con el objeto de identificar las variaciones progresivas en la maduración gonadal (Bagenal 1978) y estimar la época de reproducción de la especie en el embalse, a las hembras se le extrajeron las gónadas y se pesaron en una balanza digital de campo US-MAGNUM (Fig. 10), para determinar el índice gonadosomático: IGS = peso gónadas/peso del pez. Los ovarios maduros se preservaron en solución Gilson durante cinco semanas para facilitar la separación de los ovocitos, luego se lavaron y colocaron en alcohol etílico 70% para hallar la fecundidad absoluta: total de ovocitos presentes en cada ovario, y la fecundidad relativa: total de ovocitos/peso del ejemplar. Se identificaron, mediante regresión potencial y lineal ($F=aLE^a$ y $F= aP + b$), las relaciones de la fecundidad con la talla (LE) y el peso del pez, respectivamente.

Figura 10. Peso de las gónadas de un ejemplar hembra de *Cichla orinocensis*.

Contenido estomacal

Para realizar el estudio de los contenidos estomacales, se extrajeron los estómagos llenos, mediante una disección a los peces en la línea media ventral, desde el ano hacia la región anterior del cuerpo, siguiendo las recomendaciones de Prejs y Colomine (1981). Los estómagos se colectaron y preservaron en formol 10% y

posteriormente fueron analizados en el laboratorio del museo EBRG. El análisis de importancia de las presas se realizó mediante los métodos de Frecuencia de Aparición (FA): N° de estómagos con el alimento A/total de estómagos llenos, Composición Porcentual Numérica (CPN): Nº de individuos del componente A/ Nº total de individuos de todos los componentes encontrados X 100, y volumétrico (desplazamiento de líquido), según criterios de Marrero (1994). Las presas se identificaron hasta el nivel taxonómico más bajo posible.

Pautas para el manejo sostenible de *Cichla orinocensis* en el embalse Tiznados

Con base en los resultados obtenidos se propusieron pautas para el manejo sostenible de de pavón estrella (*Cichla orinocensis*) en el embalse Tiznados, contentivas de aspectos normativos, biológicos y socioeducativos.

RESULTADOS

Caracterización físico-natural

Parámetros físico-químicos

En la Tabla 1 se resumen las variaciones promedio anual para cada uno de los parámetros medidos.

Tabla 1. Promedio anual (diciembre 2006-novienbre 2007) de los parámetros medidos a diferentes profundidades, embalse Tiznados, estado Guárico.

Prof. (m)	Temp. Promedio (ºC)	Desv. Estándar	pH promedio	Desv. Estándar	OD promedio (mg/l)	Desv. Estándar	Conductividad promedio (µS/cm)	Desv. Estándar
Ambien.	30,6	2,6						
0	28,8	1,0	8,1	0,3	7,0	0,4	144,6	1,4
1	28,9	0,9	8,1	0,3	6,9	0,4	144,2	1,5
2	28,8	0,9	8,3	0,2	6,9	0,5	144,5	2,4
3	28,8	0,9	8,3	0,2	6,9	0,5	144,7	2,2
4	28,7	0,9	8,3	0,2	6,9	0,5	145,0	2,4
5	28,7	0,9	8,3	0,2	6,8	0,5	145,1	2,5
6	28,7	0,9	8,3	0,2	6,8	0,5	145,5	2,3
7	28,7	0,9	8,3	0,2	6,7	0,5	145,5	2,4
8	28,6	0,9	8,2	0,1	6,6	0,4	145,5	2,4
9	28,6	0,9	8,2	0,1	6,6	0,4	145,5	2,4
10	28,6	0,9	8,2	0,2	6,5	0,4	145,5	2,1
11	28,5	0,8	8,1	0,3	6,1	1,1	145,5	2,1
12	28,5	0,8	8,0	0,3	5,5	1,4	145,5	2,2
13	28,4	0,7	7,8	0,2	4,7	1,7	145,7	2,2
14	28,3	0,6	7,7	0,2	3,7	1,7	145,6	2,1
15	28,1	0,6	7,5	0,2	2,8	1,9	146,0	2,2
16	27,9	0,5	7,4	0,2	1,2	0,9	146,0	1,7
17	27,8	0,4	7,3	0,2	0,5	0,3	144,6	3,0
18	27,7	0,3	7,3	0,2	0,4	0,2	147,5	4,4
19	27,6	0,3	7,3	0,2	0,8	1,8	149,4	5,3
20	27,5	0,3	7,3	0,2	0,8	1,8	148,7	5,1

La variación promedio de temperatura en la columna de agua, desde la superficie hasta 20 m de profundidad (Fig. 11) fue 1,3°C (28,4 ± 0,4 °C).

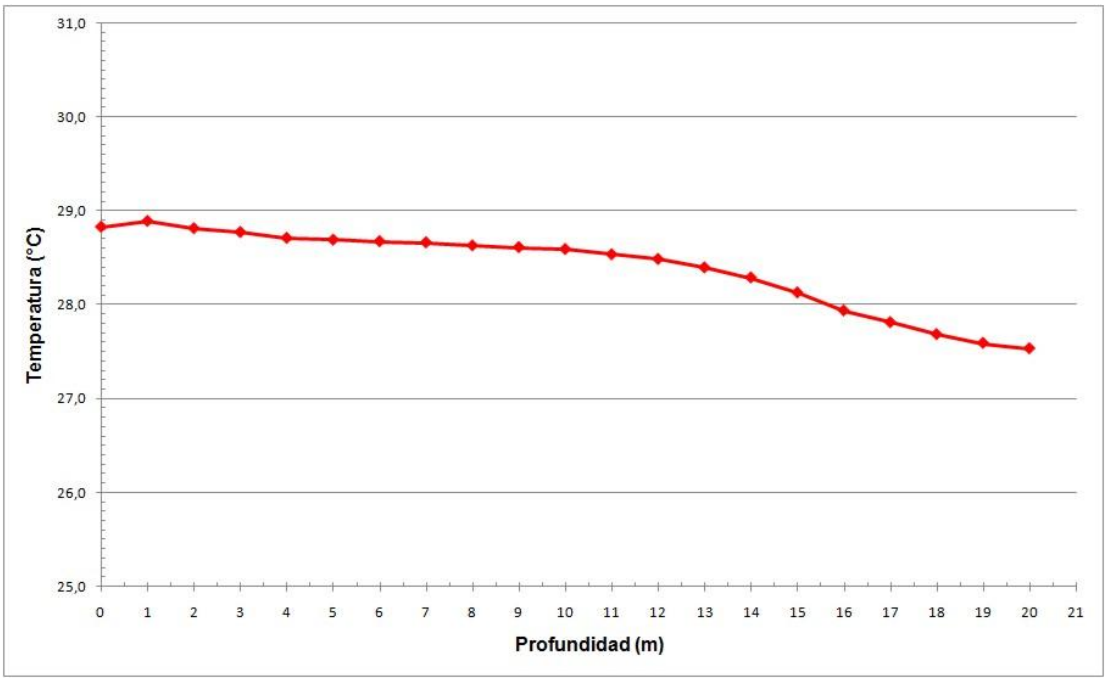

Figura 11. Variación de los promedios mensuales de temperatura, diciembre 2006 – noviembre 2007, embalse Tiznados, estado Guárico.

El pH y la conductividad también mantuvieron un perfil estable, con diferencias en el intervalo 0-20 m de profundidad de 0,8 (7,9 ± 0,4) y 4,1 µS/cm (145,7 ± 1,3 µS/cm), respectivamente.

El oxígeno disuelto fue el parámetro con mayor variación en el intervalo 0-20 m de profundidad: 6,2 mg/l (4,8 ± 2,6 mg/l), con un rápido descenso a partir de 10 m de profundidad (Figura 12).

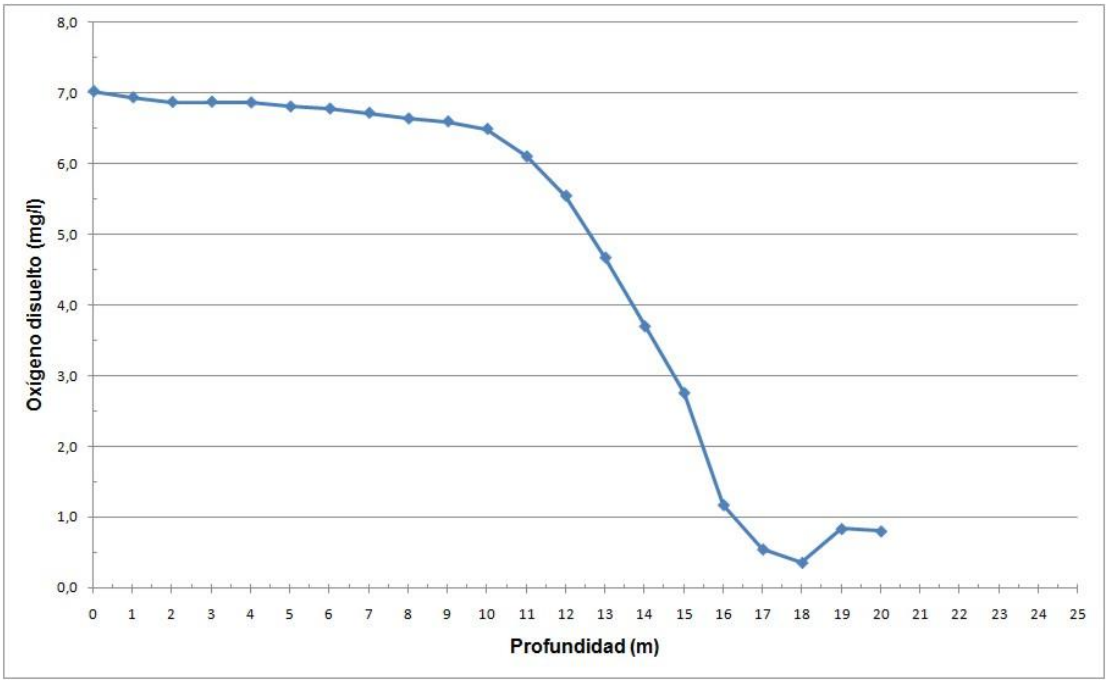

Figura 12. Variación de los promedios mensuales de oxígeno disuelto, diciembre 2006 – noviembre 2007, embalse Tiznados, estado Guárico.

La transparencia promedio fue 4,3 ± 0,4 m (3,75-5,00) y la profundidad 25 ± 2,8 m (22-28).

Ambiente biológico

Ictiofauna

Se inventariaron 45 especies, distribuidas en 15 familias y seis (6) órdenes (Tabla 2).

Tabla 2. Ictiofauna inventariada en el embalse Tiznados, estado Guárico.

TAXA	Nombre común
MYLIOBATIFORMES (1)	
POTAMOTRIGONIDAE (1)	
Potamotrygon orbignyi (Castelnau 1855)	Raya común

Continuación Tabla 2.

CHARACIFORMES (28)	
ANOSTOMIDAE (1)	
Schizodon scotorhabdotus Sidlauskas, Garavello y Jellen 2007	Tuso, mije
CHARACIDAE (22)	
Aphyocharax alburnus (Günther 1869)	Sardinita coliroja
Astyanax integer Myers 1930	Sardinita
Astyanax siapae Garutti 2003	Sardinita
Bryconamericus alpha Eigenmann 1914	Sardinita
Bryconamericus cismontanus Eigenmann 1914	Sardinita
Cheirodon pulcher (Gill 1858)	Sardinita
Cheirodontops geayi Schultz 1994	Sardinita
Creagrutus bolivari Schultz 1994	Sardinita
Ctenobrycon spilurus Eigenmann 1908	Sardinita
Colossoma macropomum (Cuvier 1818)	Cachama
Gephyrocharax valencia Eigenmann 1920	Sardinita
Hemibrycon metae Meyers 1930	Sardinita
Hemigrammus sp.	Sardinita
Hemigrammus sp. "arriba"	Sardinita
Moenkhausia dichroura (Kner 1858)	Sardinita
Moenkhausia lepidura (Kner 1858)	Sardinita
Pygocentrus cariba (Humboldt 1821)	Caribe
Roeboides dientonito Schultz 1944	Jibao, dientonito
Serrasalmus rhombeus (Linnaeus 1766)	Caribe
Serrasalmus sp.	Caribe
Triportheus orinocensis Malabarba 2004	Arenca
Microcaracido no identificdo	Sardinita
CRENUCHIDAE (1)	
Characidium chupa (Schultz 1944)	Voladorita
CURIMATIDAE (1)	
Potamorhina altamazonica (Cope 1878)	Manamana
CYNODONTIDAE (1)	
Cynodon gibbus spix y Agassiz 1829	Payara machete
Hydrolycus armatus (Jardine y Schomburgk 1841)	Payara
ERYTHRINIDAE (1)	
Hoplias malabaricus (Bloch 1794)	Guabina
PROCHILODONTIDAE (1)	
Prochilodus mariae Eigenmann 1922	Coporo
SILURIFORMES (9)	
AUCHENIPTERIDAE (1)	
Trachelyopterus galeatus (Linnaeus 1766)	Apretador
LORICARIIDAE (6)	
Hypostumus argus(Fowler 1943)	Corroncho
Hypostumus villarsi(Lütken 1874)	Corroncho
Hyposyomus sp.	Corroncho
Pterygoplichthys multiradiatus (Hancock 1828)	Corroncho

Continuación Tabla 2.

LORICARIIDAE (6)	
Loricaria cataphracta Linnaeus 1758	Paleta
Loricariichthys brunneus (Hancock 1828)	Paleta, tabla
PIMELODIDAE (2)	
Hypophthalmus edentatus	Lebranche
Pseudoplatystoma fasciatum (Linnaeus 1766)	Bagre rayao
GYMNOTIFORMES (1)	
RHAMPHICHTHYIDAE (1)	
*Rhamphichthys marmoratus*Castelnau 1855	Cuchillo
CYPRINODONTIFORMES (1)	
POECILIIDAE (1)	
Poecilia reticulata Peters 1859	Gupy
PERCIFORMES (5)	
CICHLIDAE (4)	
Caquetaia kraussii Steindachner 1879	Petenia
Cichla orinocensis Humboldt 1821	Pavón estrella
Crenicichla geayi Pellegrin 1903	Mataguaro
Crenicichla sp.	Mataguaro
SCIAENIDAE (1)	
Plagioscion squamosissimus (Heckel 1840)	Curbina

Los números entre paréntesis indican número de especies.

Destacaron los Characiformes, con 28 especies de siete (7) familias, seguidos en importancia numérica por los Siluriformes con nueve (9) especies de tres (3) familias y Perciformes, con cinco (5) especies de dos (2) familias (Figura 13).

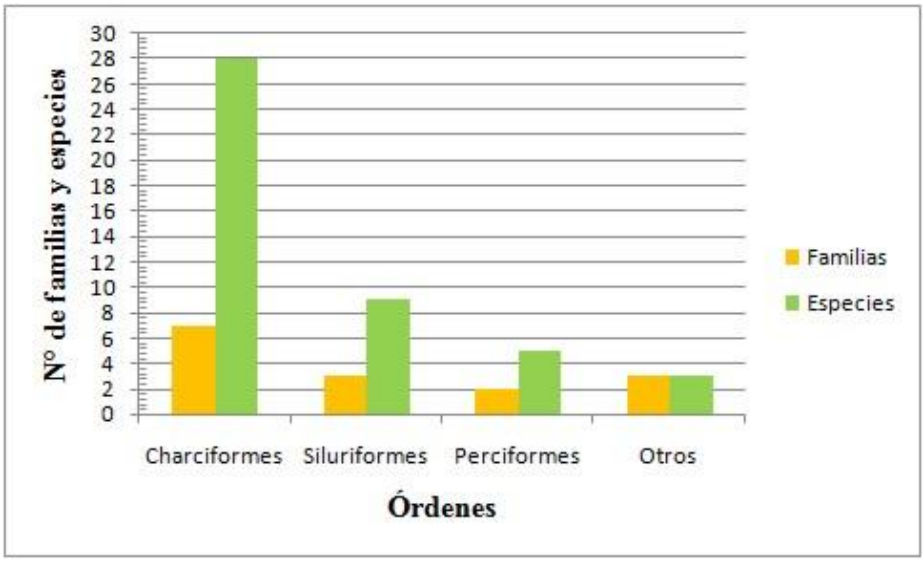

Figura 13. Número de familias y especies de la ictiofauna por orden.

Por otra parte, 71% de las especies inventariadas se distribuyó entre las familias Characidae, Loricariidae y Cichlidae (Fig. 14).

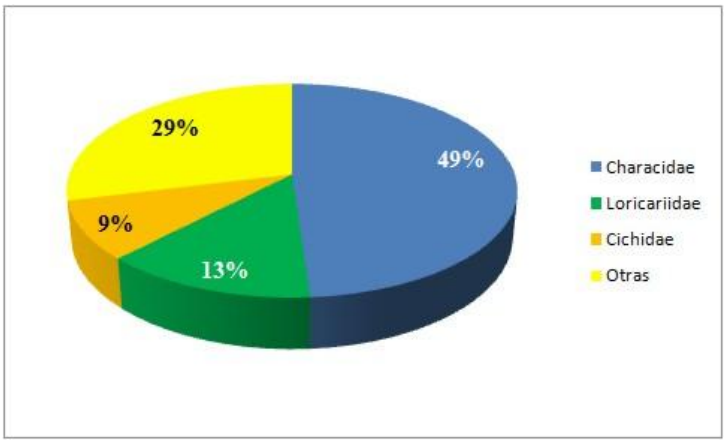

Figura 14. Composición porcentual de la ictiofauna por familia.

Pequeños carácidos, como *Astyanax* spp. y *Roeboides dientonito*, y cíchlidos, como *Caquetaia kraussi*, son muy importantes como carnada o cebo para la pesca del pavón estrella (*Cichla orinocensis*).

Moluscos y crustáceos

Se identificaron cinco (5) especies de moluscos en el embalse Tizandos, con dominancia de *Thiara granifera* (Fig. 15): 1. *Pomacea superba*, 2. *Pomacea glauca*, 3. *Marisa cornuarietis* (Gastropoda, Prosobranchia, Ampullaridae), 4. *Thiara granifera* (Gastropoda, Prosobranchia, Melaniidae), 5. *Anodontites trapesialis* (Bivalvia, Mutelacea, Mycetopodidae).

Figura 15. Moluscos identificados en el embalse Tiznados.

Destacó en el embalse por su abundancia el camarón palemónido *Macrobrachium amazonicum* (Fig. 16).

Figura 16. *Macrobrachium amazonicum*.

Vegetación acuática vascular

Se identificó una planta acuática vascular ampliamente distribuida y dominante en el embalse: *Elodea canadensis* (Fig. 17), especie introducida y conocida por los pescadores locales como “bora”.

Figura 17. *Elodea canadensis*.

Captura

Se capturaron 295 ejemplares de pavón (*C. orinocensis*), 144 hembras y 151 machos. En ambos sexos hubo variaciones mensuales en el número de ejemplares capturados, con mayor cantidad de machos en diciembre de 2006, febrero y marzo de 2007, y hembras en marzo y mayo de 2007, sólo en marzo de 2007 se capturó igual cantidad de machos y hembras (Fig. 18).

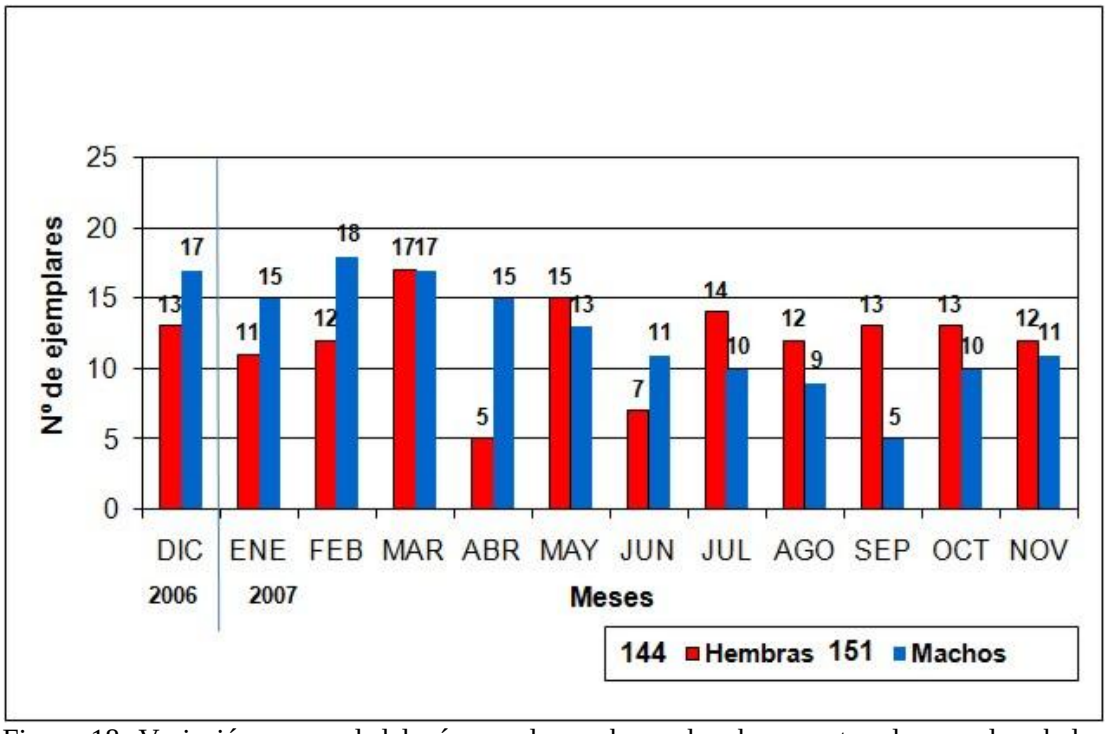

Figura 18. Variación mensual del número de machos y hembras capturados en el embalse Tiznados.

Abundancia relativa

Se estimó un factor de corrección de 1,0929 para transformar el peso total de los ejemplares sin vísceras a peso con vísceras.

Se realizaron 127 encuestas entre pescadores artesanales que habitan en San Francisco de Tiznados, los cuales capturaron 4060 ejemplares de *Cichla orinocensis*, para una biomasa total (peso corregido) de 1820,2 kg, en 838,24 horas/hombre (Anexos).

La abundancia relativa (CPUE) de *Cichla orinocensis* se estimó en 1,4 kg/h/pescador.

Biometría

El promedio de longitud estándar (LE) de los ejemplares capturados fue 252,3 $\pm$ 47,9 mm (n=295, 160-420 mm) y el peso promedio 471,2 $\pm$ 323,4 g (n=295, 103-2200 g).

Se determinó dimorfismo biométrico, las hembras tuvieron menor tamaño y peso promedio que los machos. La talla media (LE) para las hembras fue de 241,4 $\pm$ 37,7 mm (n= 144, 160-360 mm) y para los machos 262,7 $\pm$ 54 mm (n=151, 160-420 mm). El peso promedio para las hembras fue 398,3 $\pm$ 199,6 g (n=144, 103-1400 g), mientras que los machos pesaron en promedio 540,7 $\pm$ 396,3 g (n=151, 123,8-2200 g).

La talla (LE) de todos los ejemplares analizados (machos y hembras combinados) se distribuyó en nueve (9) intervalos de clase (Tabla 3).

Tabla 3. Intervalos y frecuencias de talla de todos los ejemplares, sexos combinados, de pavones (*Cichla orinocensis*) capturados en el embalse Tiznados.

Clases de talla	Intervalos (LE en mm)	Frecuencias acumuladas	
		Absoluta	(%)
I	160-188	21	7,1
II	189-217	51	17,3
III	218-246	67	22,7
IV	247-275	79	26,8
V	276-304	45	15,3
VI	305-333	15	5,1
VII	334-362	7	2,4
VIII	363-391	5	1,7
IX	392-420	5	1,7
TOTAL		**295**	**100**

Más de la mitad de los ejemplares (89,2%) se distribuyó desde la clase I hasta la V (160-304 mm), un poco menos de tres cuartas partes (73,9%) desde las tallas I hasta IV (160-275 mm), casi la mitad (47,1%) desde I hasta III (218-246 mm) y más de un cuarto (26,8%) en la clase IV (247-275 mm). Por el contrario, los ejemplares de mayor tamaño (desde clase VI hasta IX) apenas alcanzaron 10,8% del total capturado (Fig. 19).

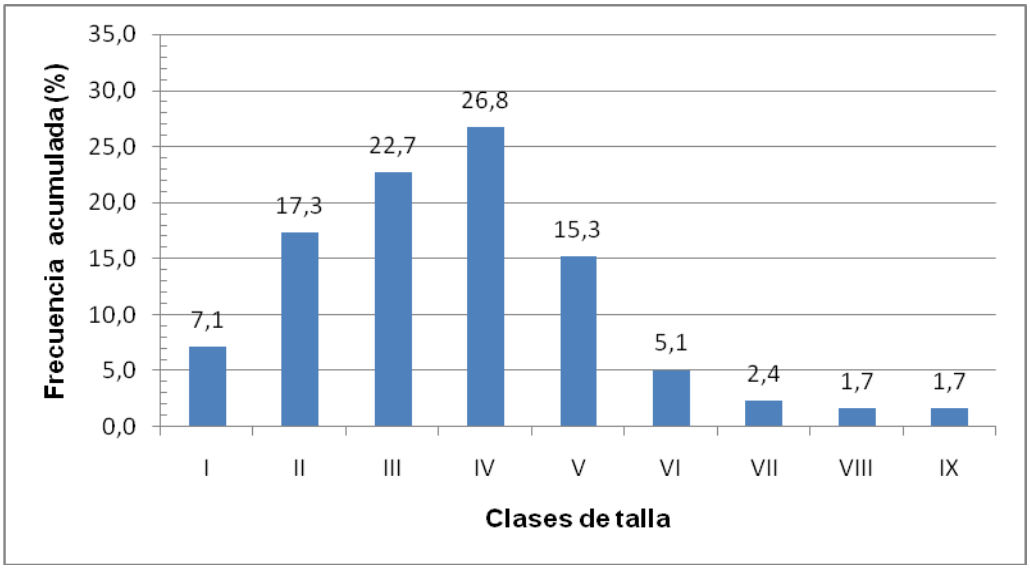

Figura 19. Frecuencia de tallas en sexos combinados para pavones (*Cichla orinocensis*) capturados en el embalse Tiznados.

La ecuación de crecimiento para hembras, machos y sexos combinados (toda la muestra): $P=aLE^b$, es representativa de un crecimiento isométrico para *C. orinocensis* en el embalse Tiznados (Figs. 20, 21 y 22).

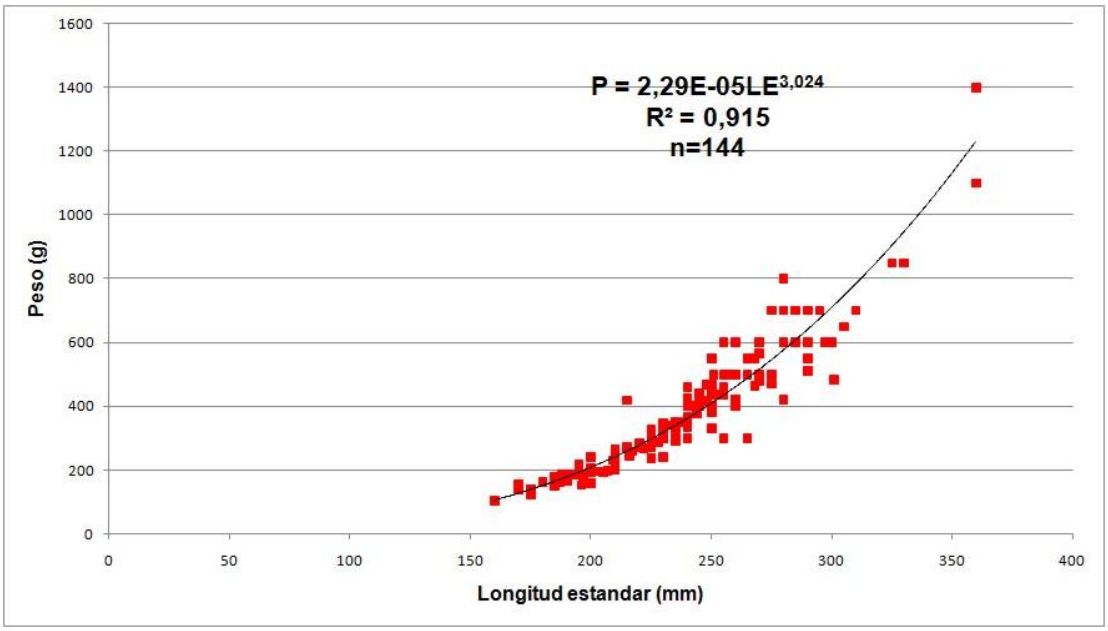

Figura 20. Relación talla-peso y ecuación de crecimiento para hembras de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados.

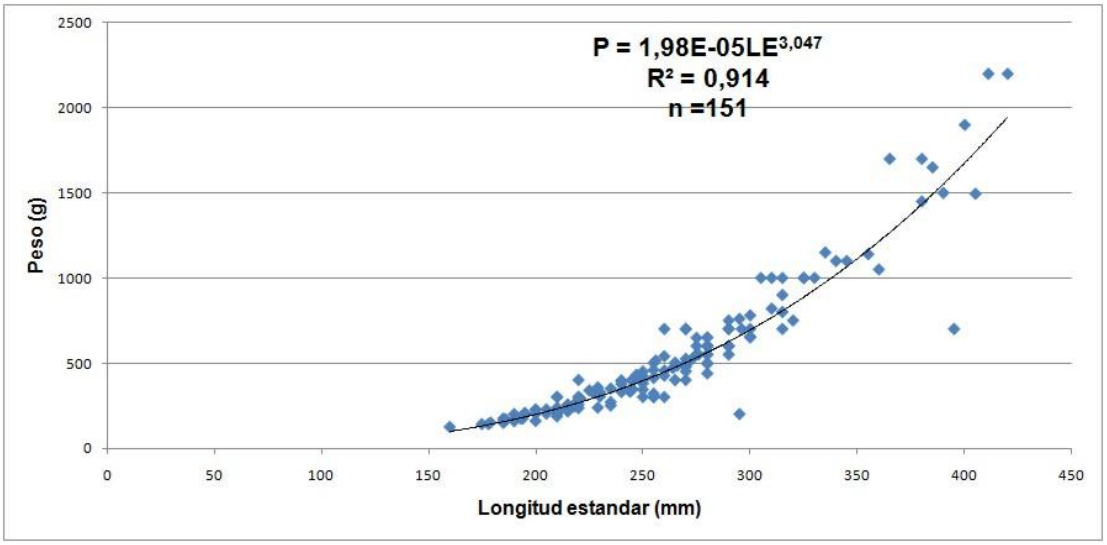

Figura 21. Relación talla-peso y ecuación de crecimiento para machos de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados.

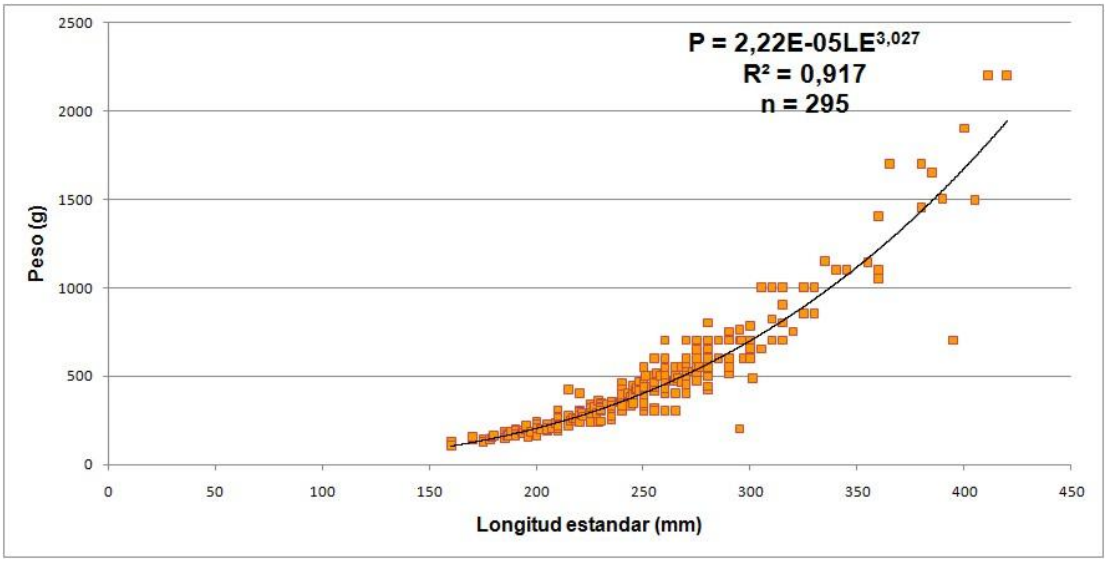

Figura 22. Relación talla-peso y ecuación de crecimiento para sexos combinados en ejemplares de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados.

La ecuación de transformación, para relacionar longitud total (LT) y longitud (LE) estándar, resultó:

$$LT = 1{,}106LE + 25{,}167$$

Aspectos reproductivos

Proporción de sexos

La proporción de sexos en toda la muestra (sexos combinados) fue 1:1 (X^2=0,166, P>0,05). No obstante, se observaron diferencias significativas en la proporción de sexos mensual (abril y septiembre de 2007) y en la proporción de sexos de ejemplares de la clases de talla VI (Tablas 4 y 5).

Tabla 4. Proporción de sexos por mes, entre hembras y machos de *Cichla orinocensis*, embalse Tiznados, estado Guárico.

Mes	Nº ejemplares	Frecuencia Hembras	Frecuencia Machos	Proporción H: M	X^2
dic-06	30	13	17	1 : 1	0,54
ene-07	26	11	15	1 : 1	0,63
feb-07	30	12	18	1 : 2	1,25
mar-07	34	17	17	1 : 1	0,00
abr-07	20	5	15	1 : 3	6,67*
may-07	28	15	13	1 : 1	0,14
jun-07	18	7	11	1 : 2	0,93
jul-07	24	14	10	1 : 1	0,68
ago-07	21	12	9	1 : 1	0,44
sep-07	18	13	5	3 : 1	4,43*
oct-07	23	13	10	1 : 1	0,40
nov-07	23	12	11	1 : 1	0,04
Total	**295**	**144**	**151**		

$\alpha = 0,05$; $X^2_t(1)0,05 = 3,84$; * significativo

Tabla 5. Proporción de sexos por clases de tallas, entre hembras y machos de *Cichla orinocensis*, embalse Tiznados, estado Guárico.

Clase de talla	Intervalos (LE mm)	Nº ejemplares	Frecuencia Hembras	Frecuencia Machos	Proporción H: M	X^2
I	160-188	21	12	9	1 : 1	0,44
II	189-217	51	27	24	1 : 1	0,18
III	218-246	67	41	26	2 : 1	3,53
IV	247-275	79	40	39	1 : 1	0,01
V	276-304	45	18	27	1 : 2	1,88
VI	305-333	15	4	11	1 : 3	4,18*
VII	334-362	7	2	5	1 : 3	1,57
VIII	363-391	5	0	5	0 : 5	-
XI	392-420	5	0	5	0 : 5	-
Total		295	144	151		

$\alpha = 0,05$; $X^2_t(1)0,05 = 3,84$; * significativo

Estado de madurez gonadal

Se encontraron 80 hembras, 55,6% del total analizado, en estados avanzados de madurez gonadal, principalmente en estadios III, IV y V. En los machos sólo se observó 38,4% de los ejemplares analizados (151) en estados avanzados de desarrollo gonadal: III y IV (Fig. 23). En el mes de septiembre no se capturaron machos con maduración gonadal (estadios III y IV) (Anexos).

Figura 23. Gónadas maduras, hembras y machos de *Cichla orinocensis.*

Talla mínima de maduración gonadal y media desovante

Las tallas mínimas (L_0) de maduración gonadal observadas fueron 160 mm y 210 mm de LE, para hembras y machos, respectivamente.

La media desovante o talla (LE) a la cual se reproduce 50% de la población analizada (L_{50}) fue 250 mm para las hembras, 285 mm para machos y 265 mm para sexos combinados (Figs. 24 y 25).

Los machos tendieron a ser más grandes que las hembras, con tamaño máximo de maduración sexual (L_{100}) a partir de los 420 mm de LE vs. 360 mm de LE para las hembras.

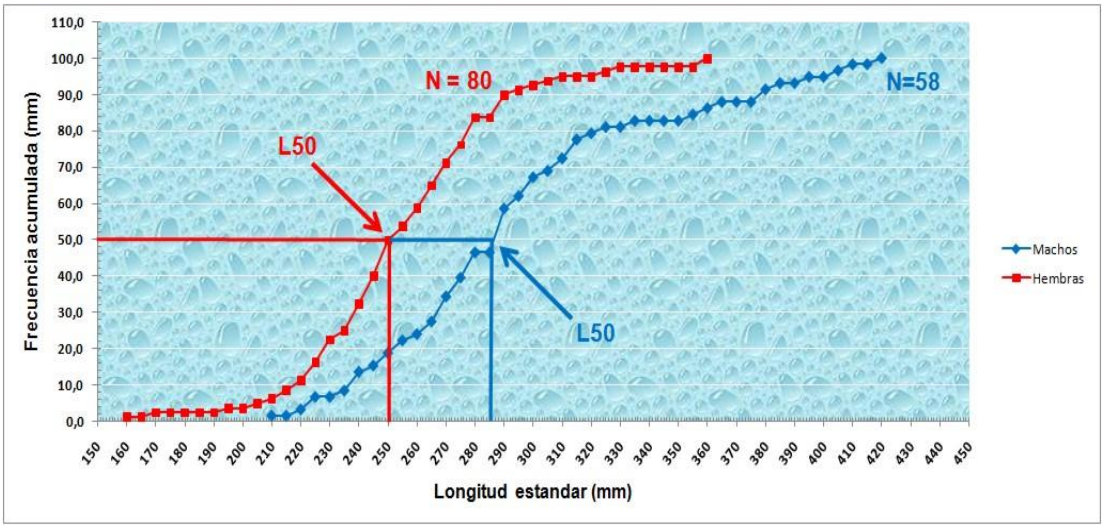

Figura 24. Media desovante (L_{50}) para hembras y machos de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados, estado Guárico.

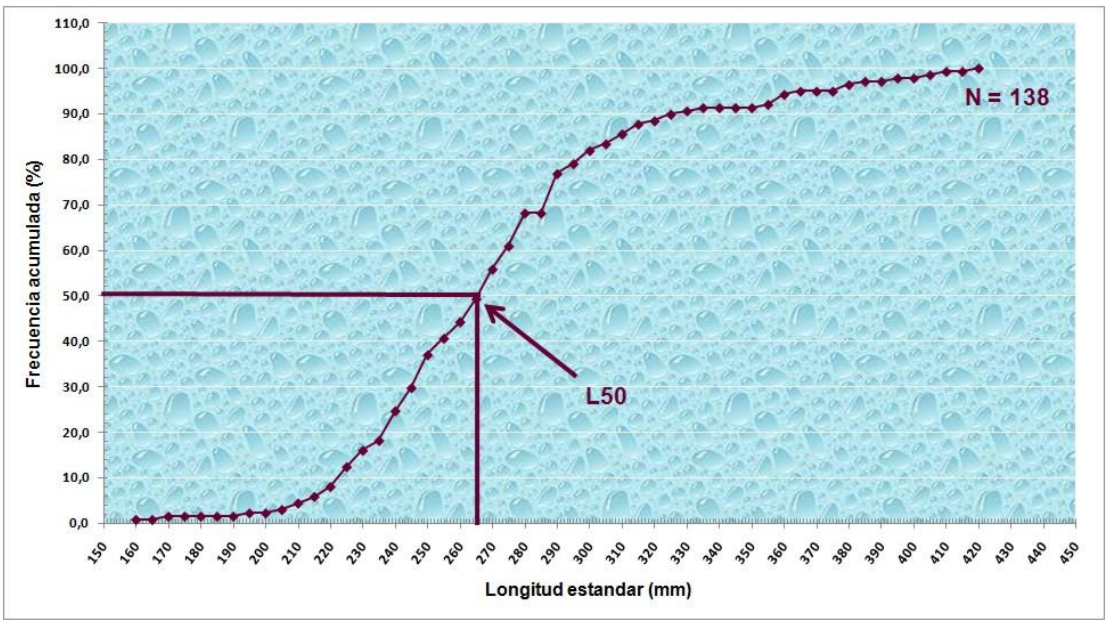

Figura 25. Media desovante (L_{50}) para sexos combinados ded *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados, estado Guárico.

Índice gonadosomático (IGS)

Se encontraron hembras maduras (estadios III, IV, V o VI) de *C. orinocensis* en todos los meses muestreados. El mayor valor para el IGS (máxima madurez

gonadal) correspondió a marzo 2007 (0,76 ± 0,22) y el menor a agosto 2007 (0,09 ± 0,22) (hembras desovadas y gónadas inmaduras), la época máxima de reproducción fue el lapso comprendido desde junio hasta septiembre de 2007, con máximo desove desde junio hasta agosto 2007. Desde diciembre 2006 hasta febrero 2007 se observó un pico menor de reproducción (Fig. 26).

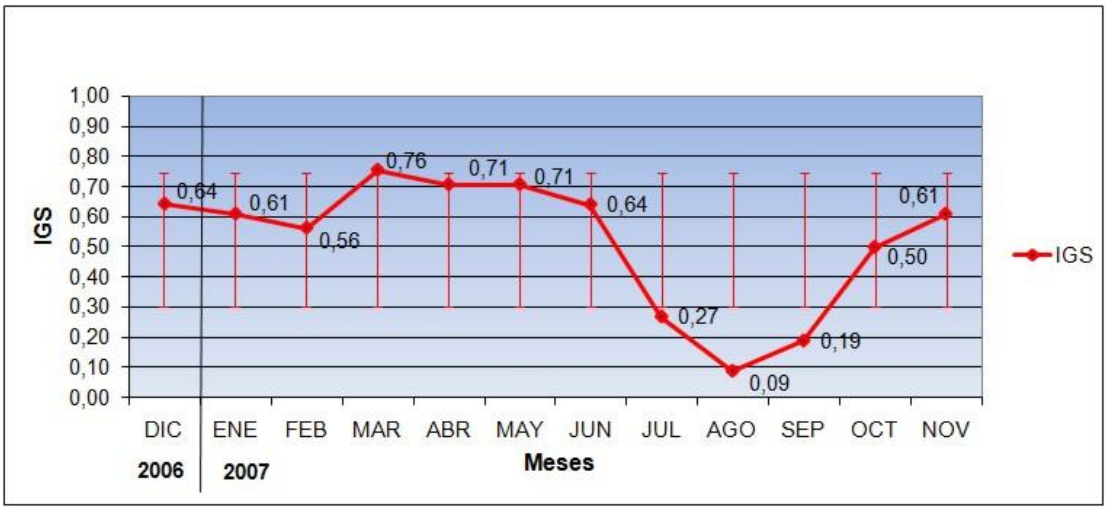

Figura 26. Variación anual del IGS en hembras de *Cichla orinocensis*, embalse Tiznados, estado Guárico.

Fecundidad

La fecundidad absoluta promedio fue 7155 ± 2750 óvulos (n=6; 3567-9712). La fecundidad relativa promedio fue 14,6 ± 6,3 óvulos/g (6,3-21,1).

La fecundidad varió independientemente de la talla (LE), con una ligera relación con el peso del pez: $F= 2E\text{-}05LE^{3,525}$ (R=0,34; p>0,05) y F= -27,353P + 20968 (R=0,57; p>0,05), respectivamente (Figs. 27 y 28).

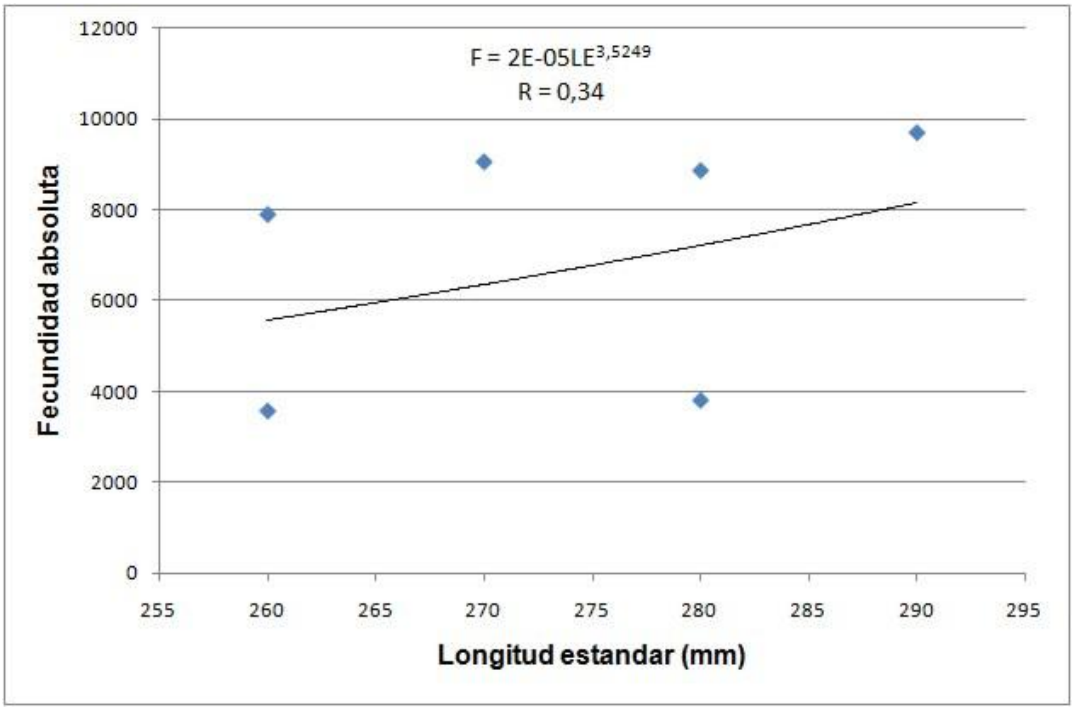

Figura 27. Relación fecundidad-talla en hembras de *Cichla orinocensis*, embalse Tiznados, estado Guárico.

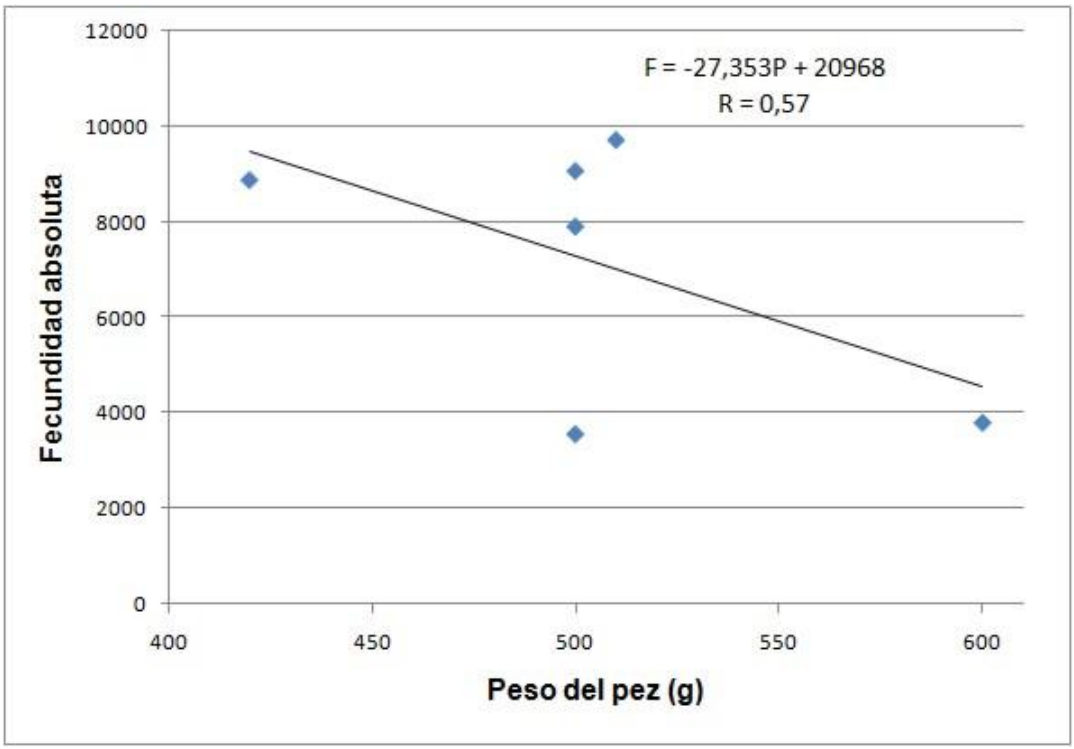

Figura 28. Relación fecundidad-peso en hembras de *Cichla orinocensis*, embalse Tiznados, estado Guárico.

Contenido estomacal

Se encontraron 93 (35,1%) estómagos llenos en los 295 ejemplares analizados, cuya talla promedio (LE) de la muestra fue 245,5 ± 48,2 mm (175-411).

Se identificaron 16 componentes en la dieta de *Cichla orinocensis* en el embalse Tiznados (Tabla 6).

Tabla 6. Dieta de *Cichla orinocensis* e importancia en frecuencia de aparición, composición porcentual numérica y volumétrica de sus componentes, embalse Tiznados, estado Guárico.

Componente de la dieta	F A	Nª ej.	Vol.(ml)	%FA	CPN	%Vol.
Astyanax Integer	4	4	19,5	4,3	0,6	6,6
Restos de *Macrobrachium amazonicum*	16	26	3,9	17,2	3,8	1,3
Macrobrachium amazonicum	50	551	57,5	53,8	80,2	19,4
Crenicichla sp.	5	5	40,7	5,4	0,7	13,8
Restos *Elodea canadensis*	2	3	0,7	2,2	0,4	0,2
Restos de peces NI	12	12	9,3	12,9	1,7	3,1
Astyanax siapae	7	12	27	7,5	1,7	9,1
Astyanax spp.	15	30	26,4	16,1	4,4	8,9
Roeboides dientonito	5	7	7,5	5,4	1,0	2,5
Restos de peces y camarones	1	1	0,5	1,1	0,1	0,2
Characidae NI	7	10	11,5	7,5	1,5	3,9
Caquetaia kraussii	4	4	60,5	4,3	0,6	20,5
Cicha orinocensis	3	11	5,5	3,2	1,6	1,9
Crenicichla geayi	1	1	7	1,1	0,1	2,4
Resto de *Plagioscion squamosissimus*	1	1	5	1,1	0,1	1,7
Hypophthalmus edentatus	3	9	13,3	3,2	1,3	4,5
Total	**n=93**	**687**	**295,8**		**100,0**	**100,0**

FA: Frecuencia de aparición, CNP: Composición porcentual numérica, Vol.: Volumen de alimento, n: estómagos llenos.

En frecuencia de aparición (%FA) los crustáceos se encontraron en más de la mitad de estómagos analizados (53,8%), seguidos por restos de *Macrobrachium amazonicum* (17,2%), *Astyanax* sp. (16,1%) y restos de peces (12,9%) (Tabla 6). En composición porcentual numérica de las presas, los crustáceos fueron significativamente los más representativos en la dieta, con 84%, constituidos por 80,2% de *Macrobrachium amazonicum* y 3,8% de restos de *Macrobrachium amazonicum*. (Figs. 29 y 30).

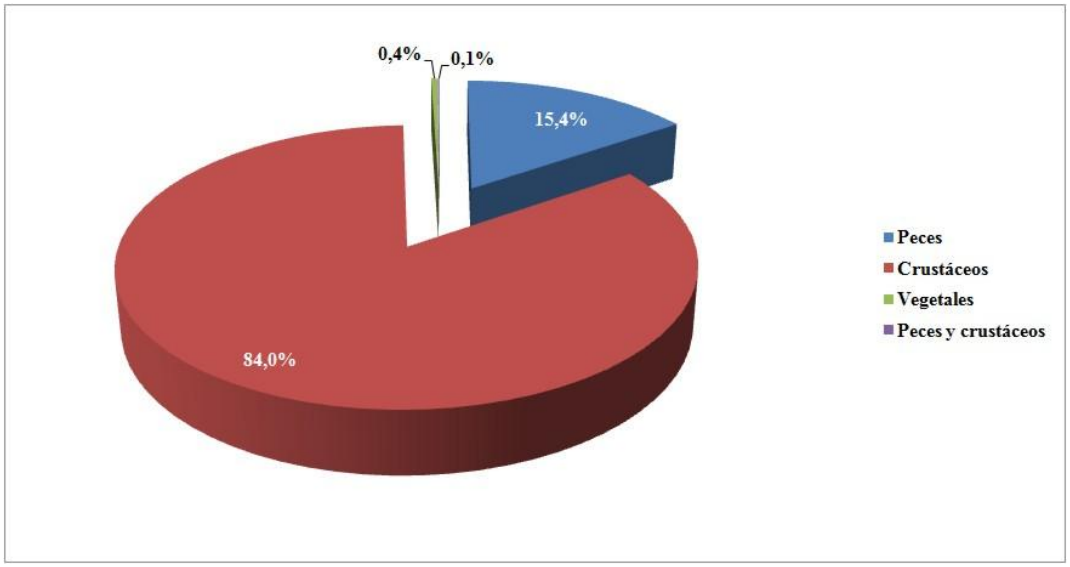

Figura 29. Variación en la composición porcentual numérica de grandes grupos en la dieta de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados.

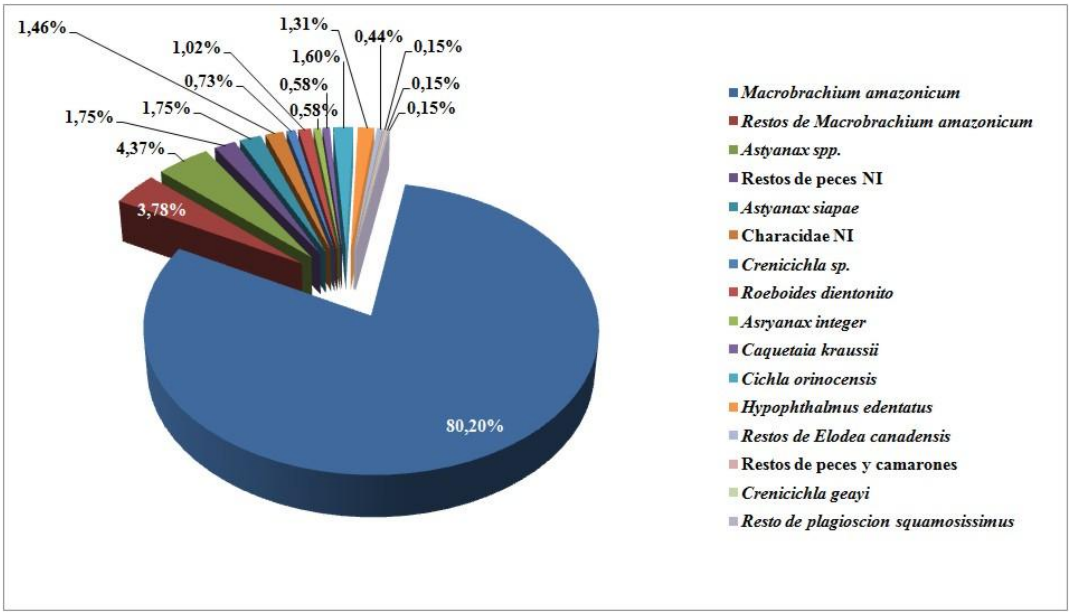

Figura 30. Variación en la composición porcentual numérica de los componentes principales en la dieta de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados.

Desde el punto de vista volumétrico, los peces fueron los más importantes en la dieta (78,8%) y los crustáceos representaron menos de la cuarta parte (20,8%). Entre éstos, los componentes principales fueron: *Caquetaia kraussii* (20,5%), *Macrobrachium amazonicum* (19,4%), y *Crenicichla* sp. (13,8%); mientras que los

menos representativos fueron restos de *Elodea canadensis* y restos de peces y camarones, con 0,2%, respectivamente (Figs. 31 y 32).

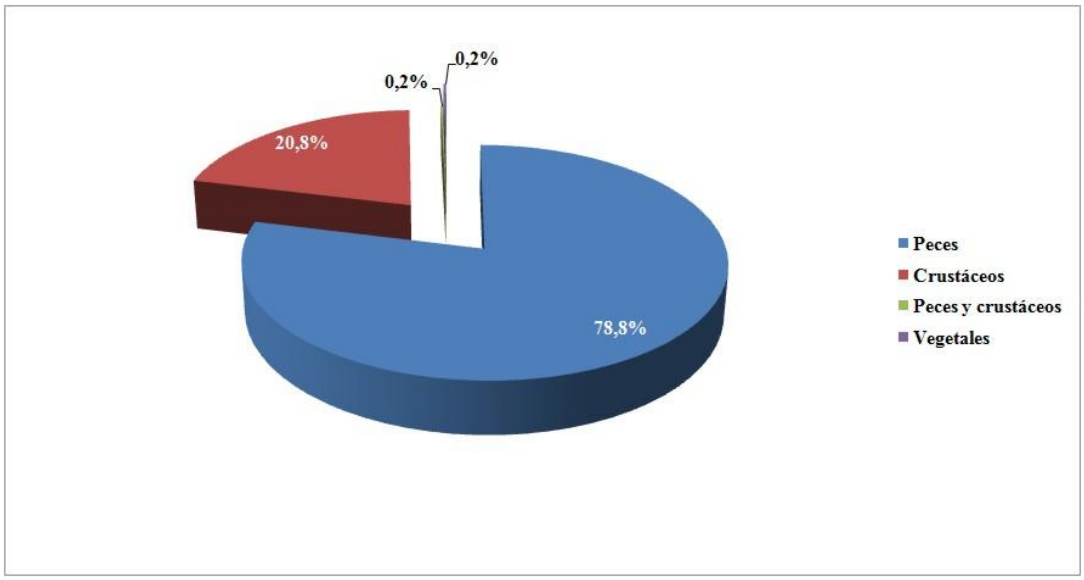

Figura 31. Variación porcentual en volumen desplazado por grandes grupos en la dieta de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados.

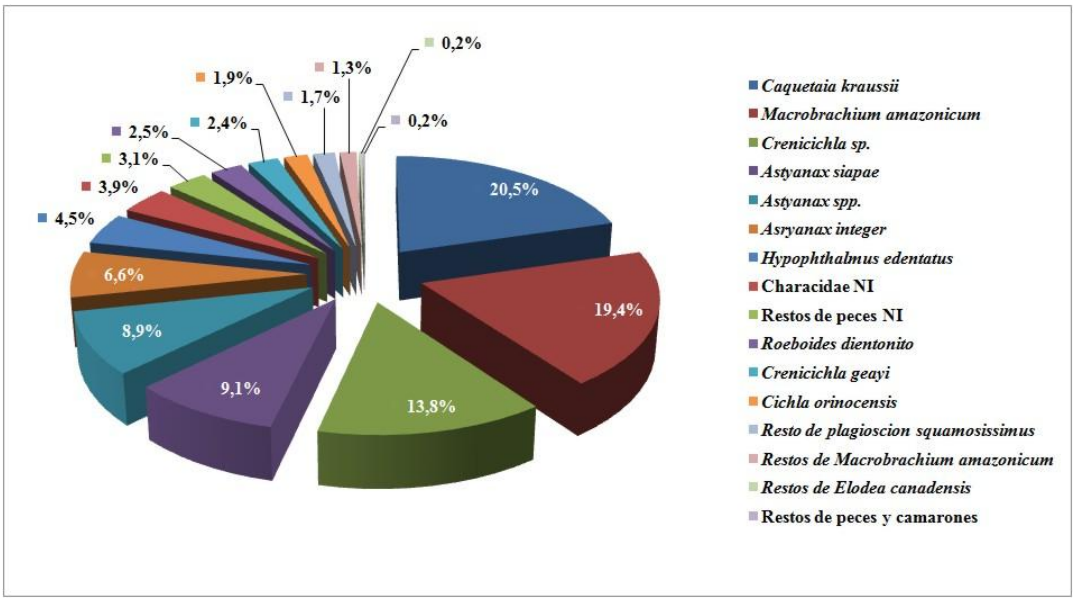

Figura 32. Variación porcentual en volumen desplazado por componentes principales en la dieta de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados.

DISCUSIÓN

Caracterización físico-natural

Parámetros físico-químicos

La estrecha variación del promedio de temperatura en el intervalo 0-20 m de profundidad es característica de lagos tropicales, en los cuales el cambio de temperatura es gradual desde la superficie hasta el fondo, sin que haya una zona térmicamente definida que las separe (Wetzel 1981, Roldán 1992). Así mismo, la escasa diferencia entre el promedio de temperatura ambiental y el estrato superficial del agua (1,8 °C) se corresponde con un ecosistema de aguas cálidas, en el que las especies que lo habitan presentan elevadas tasas metabólicas, que influyen en sus procesos de alimentación, crecimiento y reproducción (Roldán 1992).

El promedio anual de temperatura superficial para el embalse Tiznados (28,8°C) resultó superior al señalado para otros humedales artificiales en los cuales el pavón estrella (*Cichla orinocensis*) es una especie importante en sus pesquerías, entre estos: Guri, 26,5°C (González *et al.* 1989) y Las Majaguas, 26,2°C (Barbarino 1996). Para otros embalses se han señalado promedios de temperatura superficial similares: Masparro, 28,7°C (Solórzano 1995) o ligeramente superiores: La Coromoto, 30,6°C (Bermúdez 2000). No obstante, estas variaciones en los promedios de temperatura deben estar influenciados por la hora del día o la época del año en los que fueron determinados, puesto que para el embalse Masparro se han señalado temperaturas superficiales promedio de 34,5°C, medidas en horas de alta insolación (Campo *et al.* 2006) y para Guri se tiene referencia de temperaturas superficiales en el rango 27-30 °C (Williams *et al.* 1998).

En los embalses neotropicales los perfiles de oxígeno disuelto varían significativamente dependiendo de su tipo, profundidad, tiempo de retención hidraúlica y edad, entre otros (Roldán 1992).

Contrario a la temperatura, las concentraciones de oxígeno disuelto variaron significativamente desde la superficie hasta los 20 m de profundidad, con evidente estratificación a partir de 10 m de profundidad. En el embalse se observa una zona eufótica desde la superficie hasta 10 m, con ligera variación en el promedio de oxígeno disuelto de 0,5 mg/l (7,0-6,5 mg/l); luego una zona de transición desde 10 m hasta 16 m, con variación en el promedio de oxígeno disuelto de 5,3 mg/l (6,5-1,2 mg/l). Finalmente, se encuentra una zona afótica a partir de 17 m con concentración media de oxígeno menor a 1 mg/l. Comportamiento similar se ha observado en el embalse Masparro (Campo *et al.* 2006).

El promedio de oxígeno disuelto superficial (7,0 mg/l; 6,52-7,73 mg/l) es superior al señalado para otros embalses del país en los que *Cichla orinocensis* es importante como recurso pesquero: 5,5 mg/l en Las Majaguas (Barbarino 1996), 5,42 mg/l (3,4-7,0 mg/l) en La Coromoto (Bermúdez 2000), e inferior al encontrado por Campo *et al.* (2006) en Masparro (8,75 mg/l). Así mismo, resultó más estable en comparación con el rango de variación señalado por Williams *et al.* (1998) para Guri (3-9 mg/l).

Sin embargo, en estudios de HIDROIMPACTO (1992) se indican para Las Majaguas valores superiores (9,1 mg/l) a los señalados por Barbarino (1996). Estas variaciones en las concentraciones de oxígeno disuelto para un mismo embalse deben estar asociadas con la hora del día, la época del año y lo procesos fotosintéticos para el momento en que fueron medidos.

La tendencia alcalina en los promedios de pH se mantuvo en el intervalo 0-12 m de profundidad (8,1-8,0), a partir de 13 m los valores se acercaron a la neutralidad

(7,8-7,3). Se observó poca variación en el promedio de pH en el intervalo 0-20 m de profundidad (0,8; 7,3-8,1), con valores siempre en el rango 6,5-9,0; considerado como el más adecuado para la sobrevivencia de los peces de agua dulce (Thurston 1979) y característico de la mayoría de las aguas naturales (Roldán 1992). Resultados similares han sido señalados para otros embalses de la cuenca del Orinoco: 8,2 en Las Majaguas (Barbarino 1996); 7,5 en La Coromoto (Bermúdez 2000); 7,7 en Masparro (Campo *et al.* 2006). Estos valores son característicos de ríos de aguas blancas y de embalses neotropicales oligomesotróficos, en los cuales el pH está cercano a la neutralidad (Roldán 1992).

El promedio de conductividad en el intervalo 0-20 m de profundidad varió muy poco, con una pequeña diferencia de 4,1 µS/cm (144,6-148,7 µS/cm). Los ligeros incrementos observados en la conductividad a 20 m de profundidad son consecuencia de la proximidad al fondo, en donde existe mayor cantidad de sólidos disueltos, cuyos valores son directamente proporcionales a la conductividad (Cubillos 1988).

El promedio superficial de conductividad (144,6 µS/cm) resultó superior a los 138,1 µS/cm de La Coromoto (Bermúdez 2000) y 108 µS/cm de Masparro (Campo *et al.* 2006), pero muy inferior al determinado por Barbarino (1996) para Las Majaguas (467,5 µS/cm). No obstante, para este último, de acuerdo con los estudios de HIDROIMPACTO (1992), estos valores fueron inferiores, en el rango 310-320 µS/cm, que aún resultan elevados.

En los trópicos los valores de conductividad están relacionados con la naturaleza geoquímica del terreno (Roldán 1992). La cuenca del río Cojedes, a la cual pertenece Las Majaguas, se caracteriza por un mayor arrastre de sedimentos que la del río Tiznados, lo cual explica la mayor conductividad en sus aguas y su elevada productividad estimada, 213,7 kg/ha/año (Barbarino 1996).

La transparencia promedio del embalse Tiznados (4,3 ± 0,4 m) correspondió a un humedal de carácter mesotrófico, caracterizado por una mediana productividad primaria (Roldán 1992).

Ambiente biológico

Ictiofauna

La distribución en importancia numérica de los tres (3) grupos principales en riqueza de especies concordó con lo indicado por Taphorn y Escobar (2002) en el mismo orden de dominancia para los llanos de Venezuela: Characiformes, Siluriformes, Perciformes.

La riqueza de especies inventariadas para el embalse Tiznados (45) fue superior a la conocida para otros embalses de los llanos occidentales. Barbarino (1996) elaboró un registro de 35 especies para Las Majaguas, mientras que Bermúdez (2000) apenas reconoció nueve (9) para La Coromoto. Otros embalses de la cuenca del Orinoco de importante riqueza de especies son: Guri (Lasso *et al.* 1990) y Tucupido (Solórzano 1995), con 68 y 28 especies, respectivamente, en los cuales sólo para Guri es señalada *Cichla orinocensis*.

Moluscos y crustáceos

Las especies de moluscos identificadas tienen amplia distribución en Venezuela (Martínez 2003). Los Ampularidos habitan en aguas de curso lento y estancado de regiones tropicales y subtropicales y su tamaño varía de acuerdo con la especie. Las especies del género *Pomacea* constituyen un importante alimento para algunas aves silvestres, como el carrao (*Aramos guarauna*) y el gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilus*), este último observado en el área del proyecto. Además, estos caracoles resultan de gran interés en parasitología ya que, salvo raras

excepciones, todos los tremátodos cumplen una parte de su ciclo de vida en alguno de estos moluscos (Martínez 1972).

Los miembros de la familia Melaniidae (*Thiara granifera*) se distribuyen ampliamente en regiones tropicales, subtropicales y templadas, en hábitats dulceacuícolas. Algunas especies son de mucha importancia médica y, al igual que las especies de *Pomacea*, son hospederos intermediarios de algunos parásitos. En este grupo hay muy pocos machos y las hembras son en su mayoría partenogenéticas ovovíparas con saco de crianza. Las especies del género *Thiara* son exóticas, originarias de África y Asia, y sólo han sido señaladas dos especies para Venezuela: *T. granifera y T. tuberculata* (Malek S/F, Martínez 2003). Bermúdez (2000) identificó moluscos del género *Thiara* como componente de la dieta del pavón lapo (*Cichla temensis*) en embalse La Coromoto. *Anodontites trapesialis* es uno de los moluscos bivalvos del género de mayor distribución en ríos centro y suramericanos, así como en la región de los llanos venezolanos (Martínez *et al*. 2004).

El camarón de río (*Macrobrachium amazonicum*) es una especie de distribución amplia, muy común en tierras bajas del Orinoco (Rodríguez 1980). En la región centro occidental y los llanos altos de Venezuela esta especie es considerada plaga debido a su abundancia excesiva en estanques de acuicultura, por lo que disminuye el oxígeno disuelto del agua en los cultivos, consume parcialmente el alimento destinado a los peces y obstaculiza la movilización de las redes en los estanques. En tal sentido, se ha utilizado al pavón estrella (*Cichla orinocensis*) como controlador biológico de *Macrobrachium amazonicum*, ya que en su dieta incorpora cantidades significativas de de este camarón (Madrid 2009).

Vegetación acuática vascular

Elodea canadensis es una planta acuática vascular exótica, con distribución cosmopolita (Velásquez 1994). En el embalse Tiznados se distribuye ampliamente y representa un medio importante como refugio para *Cichla orinocensis*. Los pescadores la llaman comúnmente "bora" y manifestaron reiteradamente la dificultad que ella representa para sus labores de pesca, puesto que les impide visualizar los pavones y utilizar eficientemente sus artes de pesca.

Captura

La captura de peces con anzuelos, mediante señuelos o carnadas, es reconocida como el mejor método para la pesca selectiva de especies carnívoras y se ha utilizado tradicionalmente para estudios poblacionales de la ictiofauna, tanto en pesquerías deportivas como comerciales (Bagenal 1978). Particularmente, en el embalse Tiznados este método es muy eficiente, puesto que permite la captura de *Cichla orinocensis* en sitios rodeados de troncos y vegetación acuática (*Elodea canadensis*). Esto explica porque los pescadores locales no utilizan redes (chinchorros), sino anzuelos para la pesca de pavón estrella.

Abundancia relativa

En el embalse Las Majaguas, Barbarino (1996) estimó una CPUE de 2365,3 g/hora/pescador para la captura con anzuelo (89,7% de arte de pesca usado en ese embalse) de todas las especies en conjunto, entre las cuales *Cichla orinocensis* fue la más importante (56,2% de las capturas). En consecuencia, la CPUE para el pavón estrella en ese estudio fue aproximadamente 1329,3 g/h/pescador (1,3 kg/h/pescador), similar al estimado para Tiznados: 1,4 kg/h/pescador.

La CPUE para pavones (*Cichla orinocensis*) del embalse Tiznados (1,4 kg/h/pescador) resultó superior a las determinadas por Bermúdez (2000) para el embalse La Coromoto: 277,5 g/h/pescador, según sus propias capturas, 410,7 g/h/pescador y 137 g/h/pescador, de acuerdo con datos de torneos de pesca deportiva.

Sin embargo, se considera que tanto para Las Majaguas (Barbarino 1996) como en este estudio los datos de captura se ajustan más a la realidad en lo que respecta a la abundancia del recurso, puesto que provienen de la extracción por pesca comercial y de subsistencia que ejercen normalmente los pescadores de poblados adyacentes a esos humedales. En el caso de Tiznados, los datos se obtuvieron de los pescadores de San Francisco de Tiznados, principal poblado adyacente al embalse, por lo que el esfuerzo de pesca fue mayor y más eficiente que el realizado en La Coromoto. Los pescadores locales conocen mejor el embalse, los sitios más apropiados para la captura de los pavones (*Cichla orinocensis*) y los mecanismos más adecuados para su pesca (tipo de anzuelo, carnada, hora, entre otros).

Por otra parte, la CPUE estimada para La Coromoto (Bermúdez 2000) incluyó pavones de dos (2) especies: *Cichla orinocensis* y *Cichla temensis*, por lo que resulta más significativa la CPUE obtenida para la pesca de *Cichla orinocensis* en Tiznados.

En el embalse Balbina en Brasil, Santos y Oliveira (1999) estimaron un índice de CPUE de 33 kg/día/pescador de *Cichla* spp., aproximadamente 1,38 kg/h/ pescador, similar al de *Cichla orinocensis* para Tiznados. Sin embargo, la producción mencionada para Balbina incluye *Cichla temensis*, especie más grande que *Cichla orinocensis*. Además, este humedal es mucho más grande (2360 km^2) y existe en él una pesquería comercial bien establecida, con una producción estimada de hasta 500 toneladas anuales de *Cichla* spp., por lo que se esperaría una CPUE superior a la de Tiznados.

En el embalse Tiznados la pesca de pavón (*Cichla orinocensis*) se realiza con anzuelo, no existe tradición de utilizar redes (chinchorros) para la captura de pavones. Por lo tanto, no existen datos sobre CPUE con redes que puedan ser comparados con estudios referidos a ese arte de pesca en otros humedales artificiales del país, como: Guri (Novoa *et al.* 1990, Williams *et al.* 1998) y La Coromoto (Bermúdez 2000).

Según se desprende de estudios del Instituto Nacional de la Pesca y Acuicultura (INPA 2007), en el embalse Tiznados existe una comunidad de 69 pescadores, 56 de San Francisco de Tiznados y 13 de Las Lajitas, los cuales en su mayoría (76%) practican la pesca como actividad comercial, 22% de subsistencia y 2% deportiva. No obstante, durante este estudio se pudo constatar que, al menos en San Francisco de Tiznados, sólo 13 pescadores ejercen la pesca comercial de pavón estrella (*Cichla orinocensis*) con regular frecuencia, y fueron ellos los que aportaron los datos de producción para el cálculo de la CPUE. El resto sólo pesca irregularmente, básicamente, cuando las necesidades económicas apremian (pesca de subsistencia).

Además de *Cichla orinocensis*, en Tiznados se comercializan principalmente otras siete (7) especies que son las de mayor importancia en las capturas: coporo (*Prochilodus mariae*), manamana (*Potamorhina altamazonica*), caribe (*Serrasalmus* spp., *Pygocentrus cariba*), lebranche (*Hypophthalmus edentatus*), mije (*Schizodon scotorhabdotus*), corronchos (*Hypostomus* sp., *Pterygoplichthys multiradiatus*), capturadas con redes (chinchorros), y curbina (*Plagioscion squamosissimus*), al igual que los pavones, pescados básicamente con anzuelo. De ellas, el pavón estrella (*Cichla orinocensis*) es una de las cinco (5) especies de mayor producción mensual en ese embalse, con un promedio estimado de 148 kg/mes, más del doble de las capturas estimadas para esta especie en otros embalses del estado Guárico, como El Cigarrón y el Pueblito (INPA 2007).

En este estudio se cuantificaron 1820,2 kg de pavón estrella en un año; equivalente a 151,7 kg/mes y similar a los cálculos del INPA (2007). Barbarino (1996) estimó para Las Majaguas una producción de 522,82 kg de *Cichla orinocensis*, en diez (10) meses de muestreo, equivalentes a un promedio de 52,28 kg/mes, muy por debajo a lo señalado para Tiznados.

Biometría

La talla promedio (LE) de *Cichla orinocensis* en Tiznados (252,3 $\pm$ 47,9 mm) fue un poco menor que la señalada por Bermúdez (2000) para La Coromoto (263,38 $\pm$ 43,63 mm). Para humedales lóticos naturales, se han señalado tallas promedio bajas (251 $\pm$ 34,63 mm de LE) en el río Aguaro (Rodríguez-Olarte y Taphorn 2005) y altas (301 $\pm$ 56 mm de LE) en la cuenca del río Ventuari (Montaña *et al.* 2007).

La disminuida talla promedio de *Cichla orinocensis* en el río Aguaro fue atribuida a su alta densidad, entre 312 y 973 peces/hectárea (Rodríguez-Olarte y Taphorn 2001) y a la fuerte intervención de su hábitat, puesto que una disminución en la capacidad de carga y un alto incremento en la densidad poblacional producen disminución de la tasa de crecimiento individual (Zaret 1980).

Es probable que la menor talla promedio de *Cichla orinocencis* en el embalse Tiznados esté más bien relacionada con un elevado esfuerzo de pesca por parte de los pescadores artesanales locales, que quizás esté influyendo negativamente en el mantenimiento de ejemplares con tallas (LE) superiores al promedio señalado. Esto se confirma con el análisis de talla de los ejemplares capturados, en el cual se detectó que casi tres cuartas partes de los ejemplares capturados (73,9%) se distribuyeron desde las clases I hasta IV (160-275 mm), y 26,7% no superó 246 mm de LE.

El crecimiento isométrico para machos, hembras y sexos combinados de *Cichla orinocensis* en el embalase Tiznados es reflejo de un crecimiento

proporcional en talla y peso para la especie, con elevada actitud individual y adaptación a las variaciones del ambiente, lo cual es consecuencia de una buena calidad de hábitat. Esta condición de crecimiento ha sido observada en otros humedales artificiales del país, como Guri (Novoa *et al.* 1990) y La Coromoto (Bermúdez 2000), y naturales lóticos, como el río Aguaro en el Parque Nacional Aguaro-Guariquito (Rodríguez-Olarte y Taphorn 2005).

El dimorfismo biométrico observado, con dominancia en talla y peso para los machos, está relacionado con la estrategia reproductiva K de las especies de *Cichla*, en la cual el cuidado parental está principalmente a cargo de los machos (Winemiller y Taphorn 1989), por lo que tienden a ser más grandes. La sobrevivencia larval y el cuidado parental favorecen el potencial colonizador de los pavones (Gil *et al.* 1993).

Aspectos reproductivos

Proporción de sexos

La proporción de sexos, parámetro de gran importancia en la estructura poblacional, cambia considerablemente entre las diferentes especies y difiere de una población a otra, incluso puede variar de un año a otro dentro de una misma población. La relación óptima entre el número de machos y hembras, es el resultado de la presión de selección, en la cual intervienen factores genéticos y de regulación ambiental (Nikolsky 1963).

El equilibrio en la proporción de sexos en los pavones de Tiznados también ha sido señalado en poblaciones de *Cichla orinocensis* de otros embalses y humedales naturales del país: Las Majaguas (Barbarino 1996), La Coromoto (Bermúdez 2000), río Aguaro (Rodríguez-Olarte y Taphorn 2005). No obstante, en el embalse Masparro la proporción fue favorable a las hembras en una relación 2:1 (Castillo *et al.* 2007).

Las diferencias encontradas en la proporción de sexos mensual (abril y septiembre 2007) y por clase de talla (clase VI), en la población de pavones analizada, debe estar asociada con el comportamiento reproductivo de la especie, según la época del año, y con su dimorfismo biométrico, respectivamente.

Talla mínima de maduración gonadal y media desovante

Las L_0 determinadas para hembras (160 mm LE) y machos (210 mm LE) de *Cichla orinocensis* en Tiznados son inferiores a las señaladas para otros humedales naturales y artificiales: 330 mm para ambos sexos en lagos artificiales (Zaret 1980), 284 mm en hembras y machos de las Majaguas (Barbarino 1996), 270 mm para hembras y 310 mm para machos en el río Cinaruco (Winemiller *et al.* 1997), 210 mm y 216 mm para hembras y machos, respectivamente, del río Aguaro (Rodríguez-Olarte y Taphorn 2005) y 210 mm en hembras y 220 mm para machos en la cuenca baja del Ventuari (Montaña *et al.* 2007). Sin embargo, para La Coromoto (Bermúdez 2000) y Masparro (Castillo *et al.* 2007) las L_0 para los machos fueron inferiores (203 mm y 200 mm, respectivamente), mientras que en hembras fueron superiores (200 mm, 228 mm).

La presión por pesca es considerada la principal causa de la disminución de la talla mínima de reproducción para muchas especies de peces (Welcomme 1985), lo cual pudiera explicar las reducidas tallas de maduración en *Cichla orinocensis* de Tiznados. Empero, no existen estudios previos sobre la reproducción de *Cichla orinocensis* en este humedal que permitan deducir que sus pequeñas tallas mínimas reproductivas sean producto de las pesquerías, aun cuando éstas son intensas durante todo el año.

La media desovante (L_{50}) resulta de gran interés ecológico, puesto que representa la talla media a la cual se estima que al menos 50% de la población se ha reproducido (Montaña *et al.* 2007). En este estudio casi la mitad (47,1%) de los

ejemplares capturados no superó 246 mm de LE (clases I-IV), talla inferior a la L_{50} estimada para hembras, machos y sexos combinados (250 mm, 285 mm y 265 mm de LE, respectivamente). Es decir, en el embalse Tiznados ocurre una sobrexplotación de *C. orinocensis* sesgada a la extracción de un número significativo de ejemplares que no han logrado reproducirse la primera vez.

Según la ecuación de transformación, 246 mm de LE equivalen a 297 mm de longitud total (LT) (29,7 cm LT), talla ligeramente inferior a la mínima establecida para su pesca deportiva (30 cm LT) en la Resolución conjunta MAC 291 - MARNR 168 (Venezuela 1980). En otros estudios (Barbarino 1996, Bermúdez 2000, Catillo *et al.* 2007) los resultados han sido similares, también se ha determinado una extracción significativa de ejemplares con tallas inferiores a lo recomendado para garantizar la primera reproducción de un número de ejemplares equivalentes a la mitad de la población.

Para garantizar que al menos 50% de la población de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados se reproduzca, su talla mínima de captura no debería ser menor a la L_{50} combinada (265 mm LE), equivalente a 318 mm LT (31,8 cm LT). Barbarino (1996) y Bermúdez (2000) propusieron una talla mínima de captura de 33 cm de LT para el pavón estrella de Las Majaguas y La Coromoto, respectivamente; mientras que Castillo *et al.* (2007) recomendaron una mínima de 29 cm de LE (34,6 cm LT) para *Cichla orinocensis* de Masparro.

Índice gonadosomático (IGS)

De acuerdo con la variación anual del IGS, *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados se reproduce todo el año, pero presenta dos picos anuales de reproducción, uno menor en el lapso diciembre-febrero y uno máximo en el período junio-agosto. Se evidenció un período de máximo desove a partir de junio, comienzo de la temporada de lluvias, hasta octubre. El período de máxima maduración gonadal

ocurre desde marzo hasta mayo (IGS: 076-071), previo al pico máximo de reproducción.

En humedales naturales las especies de *Cichla* pueden desovar en cualquier momento del año, pero con máxima reproducción antes de la estación lluviosa. La reproducción está sincronizada con las variaciones climáticas (Taphorn y Barbarino 2001, Winemiller 2001a). Este patrón ha sido observado en los ríos Aguaro y Ventuari (Taphorn y Barbarino 1993, Montaña *et al.* 2007).

Sin embargo, en humedales artificiales la época de máxima reproducción varía y los pavones se pueden reproducir en cualquier época del año (Taphorn y Barbarino 2001). En las Majaguas la máxima maduración gonadal para *Cichla orinocensis* fue observada desde abril hasta agosto (Barbarino 1996), en La Coromoto se observó reproducción principalmente en abril, mayo y junio (Bermúdez 2000) y en Masparro en junio y julio (Castillo *et al.* 2007).

Fecundidad

En general, los cíclidos poseen baja fecundidad, lo cual está asociado al cuidado parental que tienen con sus crías (Kullander y Nijssen 1989, Novoa 1993).

La fecundidad absoluta promedio (7155 $\pm$ 2750 óvulos) es similar a la estimada para otros humedales artificiales: hasta 10000 óvulos para *Cichla ocellaris* (=*Cichla orinocnsis*) en Panamá (Zaret 1980), 4087 a 12544 en el lago Guri, dependiendo de la talla del ejemplar (Lasso *et al.* 1990); 6663 en La Coromoto (Bermúdez 2000) y 6722 en Masparro (Castillo *et al.* 2007). Para humedales naturales se han señalado fecundidades promedios inferiores: 5048 óvulos en el Parque Nacional Aguaro-Guariquito (Rodríguez-Olarte y Taphorn 2005) y 3647 en el bajo Ventuari (Montaña *et al.* 2007).

Al igual que en la Coromoto (Bermúdez 2000), en este estudio se determinó una baja relación entre la talla (LE) y la fecundidad, mientras que Castillo *et al.* (2007) en Masparro encontraron relación significativa entre estas dos variables. Sin embargo, se debe señalar que en este estudio el número de ovarios analizados fue muy bajo (6). Por lo tanto, un incremento en el número de muestras podría incidir en la obtención de resultados diferentes. Es evidente que puede existir gran variabilidad en la fecundidad absoluta entre poblaciones de la misma especie y ejemplares de igual talla y peso, lo que limita el establecimiento de un patrón de fecundidad para una determinada especie.

Contenido estomacal

En Tiznados se encontró una significativa variedad trófica en el contenido estomacal de *Cichla orinocensis*, lo cual debe ser un reflejo de la riqueza íctica observada en ese embalse. El porcentaje de estómagos vacios en la muestra analizada fue alto (65%). No obstante, en otros estudios se han encontrado porcentajes similares: 66% (Winemiller *et al.* 1997), 52% (Barbarino 1996).

Las especies de *Cichla* son carnívoras con amplia tendencia piscívora y consumo ocasional de camarones y otros insectos acuáticos (Zaret 1980, Novoa 1993, Rodríguez-Olarte y Taphorn 1997, Winemiller 2001a,b, Montaña *et al.* 2007). En la mayoría de los estudios sobre la dieta de los pavones, tanto en humedales naturales como artificiales, se ha confirmado la tendencia ictiófaga de estas especies (Lasso *et al.* 1990, Novoa 1993, Taphorn y Barbarino 1993, Barbarino 1996, Jepsen 1997, Rodríguez-Olarte y Taphorn 1997, Winemiller *et al.* 1997, Williams *et al.* 1998, Bermúdez 2000, Winemiller 2001a,b; Castillo *et al.* 2007, Montaña *et al.* 2007).

No obstante, tal como lo señaló Winemiller (2001a,b), algunas poblaciones de pavones que habitan en los embalses son la excepción. En las Majaguas (Barbarino

1996), La Coromoto (Bermúdez 2000) y Masparro (Castillo *et al.* 2007) encontraron fracciones significativas de *Macrobrachium amazonicum* en los estómagos de *Cichla orinocensis*.

Barbarino (1996) indicó que los pavones (*Cichla* spp.) son especies oportunistas que capturan las presas más accesibles, peces o camarones principalmente, por lo que fueron introducidos en Las Majaguas como control biológico para las especies de caribe (*Serrasalmus* spp., *pygocentrus cariba*). Sin embargo, no encontró caribes como parte de la dieta de *Cichla orinocensis* y concluyó que el control de una especie sobre otra no debe ocurrir por depredación directa, sino por competencia de recursos tróficos. En Tiznados y otros humedales artificiales del país tampoco se han encontrado caribes (*Serrasalmus* spp., *Pygocentrus cariba*) en los estómagos de *Cichla orinocensis*, con lo cual se confirma un control indirecto de una especie sobre la otra, debido a la competencia por el recurso alimentario.

Bermúdez (2000) determinó que los pavones de La Coromoto se alimentan fundamentalmente de camarones y peces, con fracciones poco significativas de insectos y moluscos; mientras que Castillo *et al.* (2007) encontraron que el carácido *Roeboides dientonito* y el camarón palemónido *Macrobrachium amazonicum* eran las presas dominantes en los estómagos de *C. orinocensis*.

La alimentación de *Cichla orinocensis* en Tiznados es similar a la señalada para los embalses las Majaguas, La Coromoto y Masparro, con pequeñas diferencias asociadas a la captura de otros componentes ingeridos accidental o incidentalmente, según su disponibilidad en esos humedales. Ejemplo de esto es la presencia de *Elodea canadensis* en Tiznados, la cual es consumida accidentalmente por los pavones estrella.

En la mayoría de los estudios realizados en humedales artificiales *Macrobrachium amazonicum* constituye un componente importante de la dieta del pavón estrella. En las Majaguas las presas con mayor frecuencia de aparición fueron *Macrobrachium amazonicum* (44,8%) y *Caqutaia kraussi* (32,6%), en La Coromoto la mayor frecuencia correspondió a peces (43%) y *Macrobrachium amazonicum* (39%) y en Masparro las presas dominantes fueron el carácido *Roeboides dientonito* y *Macrobrachium amazonicum*. En el lago Guri *Cichla orinocensis* consume principalmente peces de la familia Cichlidae (66,3%) y es notoria la ausencia de camarones entre sus presas (Novoa *et al.* 1990, Williams *et al.* 1998).

En este estudio, los crustáceos fueron el componente más importante en la dieta *C. orinocensis*, tanto en frecuencia de aparición como en composición porcentual numérica. Sin embargo, volumétricamente los cíclidos fueron el componente más importante. Esta mayor importancia en composición volumétrica de cíclidos ha sido observada en poblaciones de pavón estrella de humedales naturales, como el río Aguaro (Rodríguez-Olarte y Taphorn 1997).

Desde el punto de vista volumétrico, *Macrobrachium amazonicum* fue el segundo componente en importancia (19,4%), lo que confirma la importancia de este camarón en la dieta de *Cichla orinocensis* de Tiznados. Aunque en lagunas de piscicultura es considerado una especie plaga (Madrid 2009), en Tiznados y otros humedales artificiales del país es muy importante como fuente de alimento para *Cichla* spp..

Destaca la importancia de los cíclidos en la dieta de *Cichla orinocensis*, entre los cuales se incluyen ocasionalmente juveniles de la misma especie. En Tiznados el canibalismo observado en *Cichla orinocensis* fue bajo, tanto en porcentajes de frecuencia de aparición como volumétrico (2,2% y 1,9%, respectivamente). Está condición trófica también ha sido observada en Guri (Novoa 1993), La Coromoto (Bermúdez 2000) y Masparro (Castillo *et al.* 1997).

Tanto el camarón de río (*Macrobrachium amazonicum*) como el recurso íctico del embalse Tiznados, principalmente carácidos (*Astyanax* spp.) y cíclidos (*Caquetaia kraussii*), son los componentes de mayor importancia en la dieta de *Cichla orinocensis*, por lo que, al igual que para las Majaguas (Barbarino 1996), cualquier alteración en esos recursos podría afectar negativamente la sobrevivencia de la población de pavón estrella.

PAUTAS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE

Aspectos normativos

Puesto que la pesca comercial de *Cichla orinocensis* se ha convertido en una de las principales fuentes de trabajo directo e indirecto para los pobladores de Las Lajitas y San Francisco de Tiznados, y por tratarse de una especie deportiva que no puede comercializarse (Venezuela 1986), es necesario considerar la posibilidad de legalizar la actividad en el embalse Tiznados.

Se debe establecer un subprograma de aprovechamiento comercial, enmarcado dentro del Programa Piscícola de Embalses que adelanta la Oficina Nacional de Diversidad Biológica (ONDB) del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA), regido por una serie de normas establecidas en Resolución Conjunta o Providencia Administrativa entre el Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras (MPPAT) y el MPPA. Esto permitiría controlar la pesca artesanal comercial del pavón estrella en el embalse y favorecería su aprovechamiento racional y uso sostenido.

En este subprograma se debe contemplar la actualización anual del registro de pescadores artesanales comerciales residentes en los poblados adyacentes al embalse (Las Lajitas y San Francisco de Tiznados).

Considerar la autorización de pesca comercial de *Cichla orinocensis* a un número determinado de pescadores, mediante licencias de pesca temporales. Sólo se deberían otorgar las autorizaciones de pesca a los pescadores registrados previamente por las autoridades administrativas.

Puesto que actualmente se extraen indiscriminadamente volúmenes importantes de pavón estrella, es necesario regular aspectos relacionados con el esfuerzo pesquero, como:

- Característica de las embarcaciones.
- Arte de pesca.
- Número máximo de pescadores por embarcación.
- Captura máxima por jornada.
- Talla mínima de captura
- Época de veda.

En ese sentido, se sugiere considerar en el subprograma de pesca comercial del embalse Tiznados los siguientes aspectos para la pesca del pavón estrella (*C. orinocensis*):

- Embarcaciones no mayores de diez (10) pie de eslora, movidos mediante canaletes o motor fuera de borda hasta 25 HP.
- Número máximo de dos (2) pescadores por embarcación.
- Pesca con anzuelo.
- Talla mínima de captura de 32 cm de LT.
- Época de veda desde junio hasta septiembre de cada año.
- Jornada de pesca comercial no mayor de siete (7) horas y captura no mayor de 10 kg de pavón por pescador.

La talla mínima de captura y la época de veda también deberán ser consideradas para la pesca deportiva de la especie.

Es necesario que las autoridades competentes realicen seguimiento de los volúmenes anuales de producción, para verificar que las medidas establecidas garanticen el aprovechamiento sostenido de la especie. La disminución en la producción obligaría la modificación, suspensión temporal o eliminación definitiva del subprograma de aprovechamiento comercial.

Para garantizar el cumplimiento de las medidas sugeridas, es necesario establecer medidas de vigilancia y control, que incluyan patrullajes conjuntos en el embalse entre las autoridades del MPPAT, MPPA y Guardia Nacional, así como el establecimiento de puntos de control fijos en los desembarcaderos de Las Lajitas y San Francisco de Tiznados.

Aspectos biológicos

Realizar anualmente siembras de *Cichla orinocensis*, provenientes de otras localidades (embalses o humedales naturales), para garantizar la sostenibilidad del recurso, incrementar la variabilidad genética y disminuir la endogamia.

Aspectos socioeducativos

El subprograma debe contemplar actividades de educación ambiental, enmarcadas en los lineamientos establecidos en el Programa de Aprovechamiento Piscícola de Embalses del MPPA.

Entre otros aspectos, se debe concienciar a los pescadores comerciales y deportivos sobre la importancia de cumplir con las medidas que se establezcan para la conservación de *Cichla orinocensis* en el embalse y explicarles que ellos son los

principales usuarios del recurso y, por lo tanto, los primeros interesados en su conservación y uso sostenido.

La administración central debe promover la aplicación de programas socioeconómicos, dirigidos a la disminución a mediano y largo plazo del impacto humano sobre las poblaciones de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados, tales como piscicultura, cría de animales domésticos y manufactura de productos alimenticios, entre otros.

Se debe incentivar la práctica de otras actividades económicas, como alternativas de trabajo y fuente de ingresos económicos para las comunidades pesqueras, relacionadas fundamentalmente con actividades agrícolas y artesanales.

CONCLUSIONES

Caracterización físico-natural

El embalse Tiznados es un típico humedal tropical de aguas cálidas que presenta diferencias mínimas de temperatura, pH y conductividad desde la superficie hasta el fondo, y variaciones significativas en las concentraciones de oxígeno disuelto. Además de una evidente estratificación, y formación de oxiclina a partir de los 10 m de profundidad.

Es un embalse mesotrófico, con características físico-químicas óptimas para el desarrollo y sostenimiento de una rica y diversa flora y fauna silvestres asociadas a los ambientes acuáticos dulceacuícolas.

Es uno de los que posee mayor riqueza de ictiofauna en la cuenca del Orinoco, con abundantes poblaciones de especies ícticas de interés alimentario, comercial y deportivo. Lo cual, ha favorecido el desarrollo de una importante actividad pesquera artesanal, de subsistencia y comercial entre las cuales el pavón estrella (*Cichla orinocensis*) es una de las cinco (5) especies de mayor importancia.

Predominan en el embalse gastrópodos de las familias Ampullaridae y Melaniidae, y bivalvos de la familia Mycetopodidae. Entre éstas, *Thiara granifera* (Melaniidae) es una especie exótica y la más abundante entre los moluscos. Todas estas especies son de gran importancia en la dieta de otros vertebrados silvestres superiores, principalmente aves, pero no tienen importancia en la alimentación del pavón estrella.

Así mismo, es muy abundante el camarón palemónido *Macrobrachium amazonicum*, de gran importancia como componente de la dieta de *Cichla orinocensis*.

Entre la vegetación acuática predomina ampliamente *Elodea canadensis*, una fanerógama exótica de amplia distribución en el embalse. Esta planta dificulta la actividad pesquera, pero es muy importante en el hábitat de *Cichla orinocensis*, especialmente como refugio.

Captura

El anzuelo es el arte de pesca más efectivo para la captura de pavones (*Cichla orinocensis*) en el embalse Tiznados.

Abundancia relativa

El rendimiento en las capturas de pavón estrella con anzuelo (CPUE) en este embalse es el de mayor importancia, conjuntamente con Las Majaguas, entre humedales artificiales del país en los cuales se desarrollan pesquerías de esta especie. Sin embargo, la producción mensual (kg/m) estimada de *Cichla orinocensis* para Tiznados es la mayor para embalses de la misma categoría en la región.

Biometría

La talla promedio de *Cichla orinocensis* de Tiznados es de las menores que se han observado en poblaciones de esta especie, lo cual es debido posiblemente al excesivo esfuerzo pesquero en ese humedal, puesto que su crecimiento isométrico es reflejo de una buena calidad del hábitat y una buena adaptación de la especie a las condiciones del ambiente.

El dimorfismo biométrico está presente, machos superan a las hembras en talla y peso.

Aspectos reproductivos

La talla mínima de madurez sexual (L_0) es la menor entre poblaciones de *Cichla orinocensis* de otros humedales artificiales del país, producto, probablemente, de una fuerte presión por pesca. Además, aproximadamente la mitad de sus capturas corresponden a ejemplares que no han alcanzado la talla a la cual al menos 50% de su población (L_{50}) probablemente se ha reproducido. Por lo tanto, es evidente que existe sobreexplotación de la población de *Cichla orinocensis* en Tiznados.

La reproducción ocurre todo el año, con máximo desove desde junio hasta agosto.

La fecundidad promedio es característica de especies con estrategia k reproductiva, con cuidado parental de las crías.

Contenido estomacal

Los principales componentes en la dieta de *Cichla orinocensis* en Tizandos son pequeños peces de la familia Characidae y Cichlidae, principalmente *Astyanax* spp. y *Caquetaia kraussii*, respectivamente, además del camarón (*Macrobrachium amazonicum*). La abundancia de estas especies en este embalse garantiza la sobrevivencia de la población de pavón estrella.

El pavón estrella (*Cichla orinocensis*) ejerce un control biológico indirecto sobre las poblaciones de caribe (*Serrasalmus* spp., *Pygocentrus cariba*), debido a la competencia por recursos tróficos.

RECOMENDACIONES

Debe existir coordinación entre las autoridades nacionales con competencia en la administración de los recursos pesqueros de los embalses del país, Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras (MPPAT) y Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA), para controlar la pesca artesanal comercial y manejar los recursos pesqueros del embalse Tiznados. Estas instituciones han realizado investigaciones similares sobre las pesquerías del embalse, que han duplicado innecesariamente los esfuerzos de investigación y los gastos económicos.

Puesto que la pesca comercial de *Cichla orinocensis* se ha convertido en una de las principales fuentes de trabajo directo e indirecto para los pobladores de Las Lajitas y San Francisco de Tiznados, y por tratarse de una especie deportiva que no puede comercializarse (Venezuela 1986), es necesario considerar la posibilidad de legalizar la actividad en el embalse Tiznados.

Actualizar el registro de pescadores residentes en los poblados adyacentes al embalse (Las Lajitas y San Francisco de Tiznados) y determinar cuántos realmente ejercen la pesca artesanal comercial de *Cichla orinocensis*. De esta forma se establecería el número real de pescadores artesanales que podrían ser autorizados para la pesca comercial de la especie en el embalse.

El Programa Piscícola de Embalses del MPPA debe contemplar actividades de educación ambiental dirigidas a los pobladores locales y en especial a sus pescadores artesanales, en las cuales se les explique la razón de las regulaciones que se establezcan para la conservación y aprovechamiento sostenible del recurso pesquero.

Las regulaciones de la pesca comercial de *Cichla orinocensis* en el embalse Tiznados no podrían ser bien acogidas por parte de los pescadores de la localidad,

principalmente por la limitación que representaría una veda de cuatro (4) meses (junio-septiembre) todos los años y una talla mínima de captura de 32 cm de LT. En ese sentido, es importante que las autoridades nacionales competentes (MPPAT y MPPA), consideren la autorización de pesca comercial de otros recursos pesqueros abundantes en el embalse, como la curbina (*Plagioscion squamosissimus*), que bien podrían sustituir al pavón estrella durante su época de veda.

No obstante, al igual que para *Cichla orinocensis*, cualquier especie que sea incorporada en el subprograma de aprovechamiento comercial del embalse Tiznados debe ser objeto de un estudio biológico previo, que permita establecer las pautas para su aprovechamiento sostenido.

Se debe mejorar el estudio sobre la fecundidad de *Cichla orinocensis* en el embalse Tiznados. Es necesario incrementar el número de muestras para determinar con certeza las relaciones fecundidad-talla y fecundidad-peso. Así mismo, se debe medir el diámetro de los óvulos todos los meses, durante un año, para determinar cuántas veces al año desova la especie en ese humedal.

Dada la importancia de *Macrobarchium amazonicum* en la dieta de *Cichla orinocensis* del embalse Tiznados, es importante realizar estudios que permitan cuantificar su abundancia en el embalse Tiznados.

REFERENCIAS

Armbruster, J. 2003. The species of the Hypostomus cochliodon group (Siluriformes: Loricariidae). Zootaxa 249: 1-60.

Bagenal, T. B. 1978. Age and Growth. P: 101-136. En: Methods for Assessment of Fish Production and Fresh Waters. 3rd edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 365 pp.

Barbarino, A. y Taphorn, D. 1995. Especies de la Pesca Deportiva. Una guía de identificación y reglamentación de los peces de agua dulce en Venezuela. UNELLEZ – Fundación Polar. 154pp.

Barbarino, A. 1996. Diagnóstico del Recurso Pesquero como Base para su Reglamentación en el Embalse "Las Majaguas", Estado Portuguesa, Venezuela. Trabajo de Grado, Vice-Rectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ-Guanare, Venezuela. 90 pp. + Anexos.

Bermúdez, D. 2000. Evaluación del Recurso Pavón en el Embalse "La Coromoto" y Propuestas para su Manejo (Portuguesa, Venezuela). Trabajo de Grado, Vice-Rectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ-Guanare, Venezuela. 90 pp. + Anexos.

Braga, R. 1952. Ninhos de tucunarés *Cichla temensis* Humboldt e *Cichla ocellaris* Bloch & Schneider. *Revista Brasileira Biologia* 12: 273-278.

Campo, M. 2005. Evaluación de la ictiofauna septentrional de los principales humedales de las biorregiones Costera-Continental y Cordillera de la Costa Central del estado Carabobo. Segundo informe de avance. Ministerio del Ambiente, Oficina Nacional de Diversidad Biológica. Maracay. 9 pp.

Campo, M. 2007. Acuicultura. P: 285-311. En: Los Recursos Zoogenéticos de Venezuela. Capítulo III: Los Recursos Acuáticos. Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Caracas – Venezuela. 353 pp.

Campo, M., Vargas, J., Botero, A., Cadivid, J. y Aguirre, A.. 2006. Análisis físico químico en diferentes humedales en los Llanos Occidentales de Venezuela. P: 166-181. En: Informe Final, Actividades de Manejo de Fauna Acuática. Maestría en Manejo de Fauna Silvestre, Sub-proyecto Manejo de Fauna Acuática. UNELLEZ-Guanare. 1991 pp.

Castillo, O., Urdaneta, R., Barrios, D. y Jurado, T.. 2007. Reproducción y alimentación natural del pavón *Cichla orinocensis* (Teleostei, Perciformes, Cichlidae) en el embalse de Masparro, estado Barinas, Venezuela.

(Resumen). En IX Simposio Colombiano de Ictiología y I Encuentro Colombo-Venezolano de Ictiólogos, Santa Marta, Colombia.

Cubillos, A. 1988. Calidad del Agua en la Planificación y Manejo del Desarrollo. CIDIAT. Serie: Ambiente y Recursos Naturales Renovables. Cuarta reimpresión. Mérida. 52 pp.

Devick, W.S. 1969. Life history of tucunare (*Cichla ocellaris*). Job Completion Report. Research Project Segment. Project (F-4-R-17). Hawaii. 32 pp.

Ewel, J. y A. Madriz. 1968. Zonas de Vida de Venezuela. Memoria Explicativa Sobre el Mapa Ecológico. MAC. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Caracas. 264 pp.

Garutti, V. 2003. Revalidacao de *Astyanax rupununi* Folerr, 1914 (Teleostei, Characidae) e descricao de duas espécies novas para o género. Pap. Avuls. Zool. 43 (1): 1-9.

Géry, J. 1977. Characoids of the World. list. De. T. F. H. Publications, Inc. U. S. A. 674 pp.

Gil, C. E., Andrade, J., Méndez, E. y Salazar, J. M. 1993. Estudio preliminar sobre alimentación en cautiverio y contenido estomacal de *Cichla temensis* del embalse Gurí, estado Bolívar, Venezuela. Natura 96: 42-47.

González, E., Paolini, J. and Infante, A. 1989. Water chemistry, physical features and primary production of phytoplankton in a tropical blackwater reservoir (Embalse de Guri, Venezuela). Intematioanale Vereinigung für Theorestische und Angewandte LimnologieVerhandlungen 24:1477-1481.

HIDROIMPACTO. 1992. Evaluación ictiológica del embalse Las Majaguas y determinación de pesticidas y metales en el músculo de peces capturados en sus aguas. Infome para MARNR-PROFAUNA. Caracas. Venezuela. 59 pp.

Huber, O. 1997. Ambientes fisiográficos y vegetales de Venezuela. P: 279-298. En: Vertebrados Actuales y Fósiles de Venezuela. Serie Catálogo Zoológico de Venezuela. Vol. 1. E. La Marca (Ed.). Museo de Ciencia y Tecnología de Mérida, Venezuela. 298 pp.

INPA 2007. Interacción Socio-Económica de la Pesca en Embalses, Proyecto INPA 031. Informe Socioeconómico. Gerencia de Ordenación Pesquera. Ministerio del Poder Popular Para la Agricultura y Tierras. Caracas. 116 pp.

Jepsen, D. 1997. Ecología del pavón en el río Cinaruco. Natura, 109: 17-22.

Jepsen, D., Winemiller, K. and Taphorn, D. 1997. Temporal patterns of resource partitioning among *Cichla* species in a Venezuelan blackwater river. *Journal of Fish Biology* 51: 1085-1108.

Jepsen, D., Winemiller, K., Taphorn, D. and Rodríguez, D. 1999. Age, structure and growth of peacock cichlids from rivers and reservoirs of Venezuela. Journal Fish Biology 55:433-450.

Kullander, S.O. and Nijssen, H. 1989. The Cichlids of Surinam: Teleostei: Labroidei. E.J. Brill. Leiden. 256 pp.

Lasso, C., Novoa, D. y Ramos, F. 1990. La ictiofauna del lago Guri: composición, abundancia y potencial pesquero. Parte I, consideraciones generales e inventario de la ictiofauna del lago Guri con breve descripción de las especies de interés para la pesca deportiva y comercial. Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle 49, 50 (131-132, 133-134): 141-158.

Lasso, C. y Machado-Allison, A. 2000. Sinopsis de las Especies de la Familia Cichlidae Presentes en la Cuenca del Río Orinoco. Claves, Diagnosis, Aspectos Bio-Ecológicos e Ilustraciones. UCV. Caracas. 150 pp + Anexos.

Lasso, C. y Machado-Allison, A. 2001. Pavones de Venezuela. Diagnosis, distribución y claves para la identificación de las especies de la Cuenca del Orinoco. P:31-43. En: Ecología y Conservación del Pavón. Fundación Cisneros. Caracas – Venezuela. 132 pp.

Lasso, C., Lew, D., Taphorn, D., DoNascimiento, C., Lasso-Alcalá, O., Provenzano, F. y Machado-Allison, A. 2004("2003"). Biodiversidad ictiológica continental de Venezuela. Parete I. Lista de especies y distribución por cuencas. Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle 159-160: 105-195.

Lasso, C., Mojica, J., Usma, J. S., Maldonado-O, J. A., DoNascimiento, C., Taphorn, D., Provenzano, F., Lasso-Alcalá, O., Galvis, G., Vásquez, L., Lugo, M., Machado-Allison, A., Royero, R., Suárez, C. y Ortega –Larez, A. 2004. Peces de la cuenca del río Orinoco. Parte I. Lista de especies y distribución por subcuencas. Mem. Biota Colombiana 5(2):95-158.

Lowe-McConnell, R. H. 1969. The cichlid fishes of Guyana, South America, with notes on their ecology and breeding behavior. Zoological Journal of the Linnaean Society 48: 255-302.

MAC-SARPA. 1995. La Acuicultura en Venezuela. Una Alternativa de Desarrollo. 230 pp.

Machado-Allison, A. 1971. Contribución al conocimiento de la taxonomía del género *Cichla* (Perciformes: Cichlidae) en Venezuela. Parte I. Acta Biol. Venez. 7(4): 459-497.

Machado-Allison, A. y W. Fink. 1995. Sinopsis de las Especies de la Subfamilia Serrasalminae Presentes en la Cuenca del Orinoco. Claves, Diagnosis e Ilustraciones. UCV. Caracas. 90 pp.

Machado-Allison, A. y W. Fink. 1996. Los Peces Caribes de Venezuela. Diagnosis, Claves, Aspectos Ecológicos y Evolutivos. UCV. Caracas. 149 pp.

Madrid, F. 2009. Asociación entre el tamaño del depredador (pavón, *Cichla orinocensis*) y la presa (camarón de río, *Macrobrachium amazonicum*) y sus relaciones morfométricas. Nota Técnica. Bioagro 21(1): 69-74.

Malabarba, M. C. 2004. Revision of the neotropical genus *Triportheus* Cope, 1872 (Characifoirmes: Characidae). Neotropical Icthyology 2 (4): 167-204.

Malek, E. S/F. Laboratory Guide and Notes for Medical Malacology. Burgess Publishing Company. Minneapolis. 154 pp.

Malvestuto, S. P. 1966. Sampling the recreational creel. P: 591-620. En: Fisheries Techniques. American Fisheries Society. Maryland. 792 pp.

MARN. 2001. Estrategia Nacional Sobre Diversidad Biológica y su Plan de Acción. Oficina Nacional de Diversidad Biológica. Szeplaki, E.; L. García, J. Rodríguez, E. González Jiménez, Editores. Caracas, Venezuela. 135 pp.

MARN. 2004. Proyecto Caracterización y Análisis de las Pesquerías en el Embalse Tiznados para una propuesta de ordenamiento pesquero. Estado Guárico. Oficina Nacional de Diversidad Biológica. Caracas.

Marrero, C. 1994. Métodos para Cuantificar Contenidos Estomacales en Peces. Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ. Talleres Gráficos de LIBERIL, S .R .L. Caracas, Venezuela. 37 pp.

Martínez, R. 1972. Observaciones sobre la reproducción de la guarura (*Pomacea urceus*) molusco dulceacuícola abundante en la región de Camaguán, estado Guárico. Defensa de la Naturaleza 2 (5):41-45.

Martínez, R. 2003. Moluscos. P: 488-513. En: Biodiversidad en Venezuela. Tomo I. Aguilera M., Azocar A. y González-Jiménez Editores. Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología, FONACIT. Caracas, Venezuela. 536 pp.

Martínez, R., Cabrera, A. y Lasso, A. 2004. Moluscos Bivalvos (Unionacea y Mutelacea) de la cuenca del río Orinoco, Venezuela. Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle, 159-160: 283-303.

Montaña, C., Taphorn, D., Layman, C. y Lasso, C. 2007. Distribución, alimentación y reproducción de tres especies de pavones *Cichla* spp. (Perciformes, Cichlidae) en la cuenca baja del río Ventuari, Estado Amazonas, Venezuela. Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle, 165: 83-102.

Nikolsky, G. V. 1963. The Ecology of fishes. London Academic Press, London. 352 pp.

Novoa, D. 1993. Aspectos generales sobre la biología, pesquería, manejo y cultivo del pavón (*Cichla orinocensis, C. temensis*) en el lago de Guri y otras áreas de la región Guayana, Venezuela. Natura 96:34-40.

Novoa, D., koonce, J., Locci, A. y Ramos, F. 1990. La ictiofauna del lago Guri: composición, abundancia y potencial pesquero. Parte II. Evaluación del potencial pesquero y estrategias de ordenamiento pesquero. Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle 49-50 (131-134): 159-197.

Novoa, D. 2002. Los Recursos Pesqueros del Eje Fluvial Orinoco-Apure: presente y futuro. MAT-INAPESCA. 148 pp.

Prejs, A. y Colomine G. 1981. Métodos para el Estudio de los Alimentos y las Relaciones Tróficas de los Peces. UCV. Venezuela. 129 pp.

Reis, R. E., S. O. Kullander & C. J. Ferreiras, Jr. (eds.). 2003. Checklist the Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, Brasil. 729 pp.

Rivas, L. 1993. La distribución de los pavones en Venezuela. Natura 96: 30-34.

Rodríguez, G. 1980. Los Crustáceos Decápodos de Venezuela.. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas, Venezuela. 494 pp.

Rodríguez-Olarte, D. y Taphorn, D. 1997. Ecología trófica de *Cichla orinocensis* Humboldt 1833 (Pisces, Teleostei, Cichlidae) en un humedal de los llanos centrales de Venezuela. Biollania 13: 139-163.

Rodíguez-Olarte, D. y Taphorn, D. 2001. Ecología y Conservación de pavón tres estrellas, *Cichla orinocensis*) (Pisces: Perciformes: Cichlidae) en el Parque Nacional Aguaro-Guariquito, Edo. Guárico. Pp. 44-55. En Ecología y Conservación del Pavón. Fundación Cisneros. Caracas – Venezuela.

Rodríguez-Olarte, D. y Taphorn, D. 2005. Aspectos de la ecología reproductiva del Pavón Estrella *Cichla orinocensis* humboldt 1833 (Pisces: Ostariophysi: Cichlidae) en el Parque Nacional Aguaro-Guariquito, Venezuela. Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle 161-162: 5-17.

Roldán, G. 1992. Fundamentos de limnología neotropical. Universidad de Antioquía. Medellín, Colombia. 529 pp.

Santos, G. M. y A. B. Oliveira. 1999. A pesca no reservatório da hidrelétrica de Balbina (Amazonas, Brasil). Acta Amazonica 29 (1): 145-163.

Sidlaukas, B., Garavello, J. C. and Jellen, J. 2007. A new schizodon (Characiformes: Anostomidae) from the río Orinoco system, with a redescription of s. isognathus from the río Paraguay system. Copeia 3: 711-725.

Solórzano, E. 1995. Alternativas para el Aprovechamiento Piscícola Autosostenido de los Embalses en Venezuela. Universidad Simón Bolívar. Monografía. 101 pp. + Anexos.

Solórzano, E. 1997. Programa de cultivo de peces en embalses, ejecutado en el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.. Memoria IV Encuentro Nacional de Acuicultura. Universidad Rómulo Gallegos, San Juan de los Morros, Venezuela. Pp: 122-126.

Taphorn, D. 1990. La problemática del recurso pesquero en los Llanos Occidentales y una breve discusión de los impactos negativos de las presas. Pp: 42-60. En Documento Final del Taller de Trabajo: "Recuperación de la Pesca en la Cuenca del Río Apure". MARNR, Servicio Autónomo PROFAUNA, Caracas.

Taphorn, D. 1992. The Characiform fishes of the Apure river draignage, Venezuela. *Biollania*, Edición Especial Nº 4. 537 pp.

Taphorn, D. y Barbarino, A. 1993. Evaluación de la situación actual de los pavones (*Cichla* spp.) en el Parque Nacional Capanaparo-Cianaruco, estado Apure, Venezuela. Natura 96: 10-25.

Taphorn, D. y Barbarino, A. 2001. Evaluación de la situación actual de los pavones (*Cichla* spp.) en el Parque Nacional Capanaparo-Cianaruco, estado Apure, Venezuela. Pp:78-107. En Ecología y Conservación del Pavón. Fundación Cisneros. Caracas – Venezuela. 132 pp.

Taphorn, D. y M. D. Escobar. 2002. Peces de los Llanos de Venezuela. Proyecto Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad en la Ecoregión de los Llanos de Venezuela. 25 pp. En: ECOLLANOS, Sistema de Información Ambiental de los Llanos de Venezuela. FUDENA.

Thurston 1979. A Revieu of EPA Red Book. Quality Criteria for Water. Water Quality Section, American Fisheries Society. Bethesda. M. D., 313 pp.

Velásquez, J. 1994. Plantas Acuáticas Vasculares de Venezuela. Universidad Central de Venezuela, Caracas. 992 pp.

Vélez, V. 1995. Experiencias en los embalses de la Fé y Riograde II (Antioquia-Colombia). Pp:18-19. Memorias del Taller sobre Aprovechamiento y Ordenamiento Pesquero y Acuícola de Embalses. INPA-CENIAGUA-CHB. Colombia. 43 pp.

Venezuela. 1980. Resolución MAC-291/MARNR-168: normas para la pesca deportiva. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 32.038. Caracas, agosto 01.

Venezuela. 1986. Resolución MAC-110/MARNR-44: prohibición de comercialización del pavón (*Cichla* spp.). Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 33.435. Caracas, marzo 21.

Venezuela. 2001. Resolución MPC-204: veda a la pesca artesanal comercial continental. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.185. Caracas, abril 26.

Welcomme, R. L. 1985. River Fisheries. FAO Fisheries Technical Paper 262. 330 pp.

Wetzel, R. 1981.Limnología. Ediciones Omega, S. A., Barcelona, España. 679 pp.

Williams, J. D., Winemiller, K. O., Taphorn, D. C. and Balbás, L. 1998. Ecology and status of piscivores in Guri, and oligotrophic tropical reservoir. North American. Journal of Fishing Management 18: 274-285.

Winemiller, K. 2001a. Ecología de los pavones cíclidos (*Cichla* spp.) en Venezuela. P: 108-132. En: Ecología y Conservación del Pavón. Fundación Cisneros. Caracas – Venezuela. 132 pp.

Winemiller, K. 2001b. Ecology of peacock cichlids (*Cichla* spp.) in Venezuela. *Journal of Aquariculture Aquatic Sciences: Cichlid Research: State of the Art*. IX: 93-112.

Winemiller, K. y Taphorn, D. 1989. La evolución de las estrategias de vida en los peces de los llanos occidentales de Venezuela. Biollania (6): 77-123.

Winemiller, K., C. Marrero y D. Taphorn. 1996. Perturbaciones causadas por el hombre a las poblaciones de peces de los llanos y del pie de monte andino de Venezuela. Biollania 12: 13-48.

Winemiller, K., Taphorn, D. and Barbarino, A. 1997. Ecology of Cichla (Cichlidae) in two blackwater rivers of southern Venezuela. Copeia (4): 690-696.

Zaret, T. 1980. Life history and growth relations of *Cichla ocellaris*, a predatory South American Cichlidae. *Biotropica* 12 (2): 144-157.

ANEXO A

Planillas de campo

Biometría y fases de desarrollo gonadal

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" - UNELLEZ ***Número de página:*** _____

Postgrado Latinoamericano en Manejo de Fauna Silvestre

Colectores: **Pescadores locales** **Localidad:** **Embalse Tiznados** **Fecha (dd/mm/aa):** **11-15 /12/06**

No. Pez	Nombre común	Nombre científico	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Peso (g)	Sexo	Desarrollo gonadal	Peso gónadas (g)	Observaciones	Fecundidad
1	Pavón	*Cichla orinocensis*	35,5	29	600	M	III		sin parásitos, estómago colectado	
2	Pavón	*Cichla orinocensis*	33	27	500	M	III		sin parásitos, estómago colectado (2)	
3	Pavón	*Cichla orinocensis*	35,5	29	600	H	III	2,5	sin parásitos	
4	Pavón	*Cichla orinocensis*	32,5	27,5	500	H	III	1	sin parásitos	
5	Pavón	*Cichla orinocensis*	31,5	26	300	M	I		sin parásitos	
6	Pavón	*Cichla orinocensis*	31	26,5	300	H	III	1,5	sin parásitos	
7	Pavón	*Cichla orinocensis*	35	29	550	M	III		sin parásitos	
8	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,5	25,5	300	M	I		sin parásitos	
9	Pavón	*Cichla orinocensis*	35	29	600	M	III		sin parásitos	
10	Pavón	*Cichla orinocensis*	32,5	26	500	H	IV	5,5	sin parásitos, gónada colectada	7905
11	Pavón	*Cichla orinocensis*	28,5	23	300	H	II	0,6	sin parásitos	
12	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,5	25,5	300	M	II		sin parásitos	
13	Pavón	*Cichla orinocensis*	34,5	28	550	M	I		sin parásitos	
14	Pavón	*Cichla orinocensis*	37	30	600	H	II	0,5	sin parásitos	
15	Pavón	*Cichla orinocensis*	30	24,5	350	M	I		sin parásitos	
16	Pavón	*Cichla orinocensis*	30	24	350	H	III	1,5	sin parásitos	
17	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,5	25,5	320	M	I		sin parásitos	
18	Pavón	*Cichla orinocensis*	34,5	28	600	M	II		sin parásitos	
19	Pavón	*Cichla orinocensis*	32,5	28	420	H	IV	5,5	sin parásitos, gónada colectada	8876
20	Pavón	*Cichla orinocensis*	31	27	400	M	I		sin parásitos	
21	Pavón	*Cichla orinocensis*	29	25	300	M	II		sin parásitos	
22	Pavón	*Cichla orinocensis*	34,5	29	510	H	V	12,5	sin parásitos, gónada colectada	9712
23	Pavón	*Cichla orinocensis*	28,5	24	300	H	II	0,5	sin parásitos	
24	Pavón	*Cichla orinocensis*	31,5	26	420	H	III	4	sin parásitos	
25	Pavón	*Cichla orinocensis*	30,5	25	330	H	I	0,5	sin parásitos	
26	Pavón	*Cichla orinocensis*	30,5	25,5	300	H	II	1,2	sin parásitos	
27	Pavón	*Cichla orinocensis*	33	28	600	M	I		sin parásitos, estómago colectado (27)	
28	Pavón	*Cichla orinocensis*	38,5	32,5	1000	M	II		sin parásitos, estómago colectado (28)	
29	Pavón	*Cichla orinocensis*	28,5	23,5	250	M	I		sin parásitos	
30	Pavón	*Cichla orinocensis*	47	41,1	2200	M	III		sin parásitos, estómago colectado (30)	

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" - UNELLEZ *Número de página:*_____

Postgrado Latinoamericano en Manejo de Fauna Silvestre

Colectores: Pescadores locales **Localidad:** Embalse Tiznados **Fecha (dd/mm/aa):** 22-26 /01-07

No. Pez	Nombre común	Nombre científico	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Peso (g)	Sexo	Desarrollo gonadal	Peso gónadas (g)	Observaciones	Fecundidad
1	Pavón	*Cichla orinocensis*	45	39	1500	M	I		sin parásitos	
2	Pavón	*Cichla orinocensis*	44,5	38	1450	M	III		sin parásitos	
3	Pavón	*Cichla orinocensis*	36,5	30	780	M	III		sin parásitos	
4	Pavón	*Cichla orinocensis*	40	36	1050	M	IV		sin parásitos	
5	Pavón	*Cichla orinocensis*	38	33	850	H	IV	5,1	sin parásitos	
6	Pavón	*Cichla orinocensis*	36,5	31	700	H	IV	4,5	sin parásitos	
7	Pavón	*Cichla orinocensis*	38	32	750	M	III		sin parásitos	
8	Pavón	*Cichla orinocensis*	32	26,5	400	M	II		sin parásitos	
9	Pavón	*Cichla orinocensis*	41	36	1100	H	VI (desovada)		sin parásitos	
10	Pavón	*Cichla orinocensis*	41,5	35,5	1140	M	III		sin parásitos	
11	Pavón	*Cichla orinocensis*	23	19	200	M	I		sin parásitos, juvenil	
12	Pavón	*Cichla orinocensis*	25,5	21	300	M	II		sin parásitos	
13	Pavón	*Cichla orinocensis*	32	26	540	M	I		sin parásitos	
14	Pavón	*Cichla orinocensis*	32	26	500	H	III	2,7	sin parásitos, gónada colectada	3567
15	Pavón	*Cichla orinocensis*	25	22	400	M	I		sin parásitos	
16	Pavón	*Cichla orinocensis*	35	29	700	M	III		sin parásitos	
17	Pavón	*Cichla orinocensis*	33,5	28	600	H	III	3,6	sin parásitos, gónda colectada	3804
18	Pavón	*Cichla orinocensis*	31	27	500	H	V	12,1	sin parásitos, gónada colectada	9067
19	Pavón	*Cichla orinocensis*	36	30	650	M	IV (desovado)		sin parásitos, estómago colectado (19)	
20	Pavón	*Cichla orinocensis*	32	27	500	H	III	1,8	sin parásitos	
21	Pavón	*Cichla orinocensis*	32,5	27,5	500	H	III	2,8	sin parásitos	
22	Pavón	*Cichla orinocensis*	31	26	500	H	III	0,9	sin parásitos, estómago colectado (22)	
23	Pavón	*Cichla orinocensis*	25	21	200	M	I juvenil		sin parásitos	
24	Pavón	*Cichla orinocensis*	26,5	21	300	M	I juvenil		sin parásitos	
25	Pavón	*Cichla orinocensis*	28	24	400	H	II	0,4	sin parásitos, estómago colectado (25)	
26	Pavón	*Cichla orinocensis*	26,5	21	200	H	II	0,3	sin parásitos, estómago colectado (26)	

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" - UNELLEZ ***Número de página:*** _____

Postgrado Latinoamericano en Manejo de Fauna Silvestre

Colectores: **Pescadores locales** **Localidad:** **Embalse Tiznados** **Fecha (dd/mm/aa):** **12-16/02-07**

No. Pez	Nombre común	Nombre científico	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Peso (g)	Sexo	Desarrollo gonadal	Peso gónadas (g)	Observaciones	Fecundidad
1	Pavón	*Cichla orinocensis*	40,5	34,5	1100	M	II		sin parásitos, estomago colectado (1)	
2	Pavón	*Cichla orinocensis*	31,5	26,5	500	H	III	1,5	sin parásitos, estómago colectado (2)	
3	Pavón	*Cichla orinocensis*	30,5	25,5	500	M	III		sin parásitos	
4	Pavón	*Cichla orinocensis*	28,5	23,5	350	H	II	0,6	sin parásitos, estómago colectado (3)	
5	Pavón	*Cichla orinocensis*	21	16	123,8	M	juvenil		Sin parásitos	
6	Pavón	*Cichla orinocensis*	24	19,5	204	M	II		sin parásitos, estómago colectado (4)	
7	Pavón	*Cichla orinocensis*	27,3	22	302	M	II		sin parásitos, estómago (5)	
8	Pavón	*Cichla orinocensis*	26,5	21,8	244	M	II		sin parásitos	
9	Pavón	*Cichla orinocensis*	47,5	40	1900	M	II		Larvas de diplostomum en ojos	
10	Pavón	*Cichla orinocensis*	38,5	32,5	1000	M	III		Larvas de diplostomum en ojos, estómago (2.1)	
11	Pavón	*Cichla orinocensis*	40,3	33,5	1150	M	III		Larvas de diplostomum en ojos, estómago (2.2)	
12	Pavón	*Cichla orinocensis*	34	28	600	M	III		Larvas de diplostomum en ojos	
13	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,8	24,3	400	H	IV	13,2	sin parásitos,	
14	Pavón	*Cichla orinocensis*	33	27,5	600	M	II		sin parásitos	
15	Pavón	*Cichla orinocensis*	32,6	27	700	M	II		sin parásitos	
16	Pavón	*Cichla orinocensis*	32	26,5	550	H	III	4,8	sin parásitos, estómago (2.3)	
17	Pavón	*Cichla orinocensis*	34	28	500	M	II		sin parásitos	
18	Pavón	*Cichla orinocensis*	28	23,5	300	H	II	0,8	sin parásitos, estómago (2.10)	
19	Pavón	*Cichla orinocensis*	31,5	26	500	H	II	1,6	sin parásitos, estómago (2.11)	
20	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,7	24,5	422,5	H	II	1,1	sin parásitos, estómago (2.12)	
21	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,5	24,4	378,5	H	II	0,9	Larvas de diplostomum en ojos, estómago (2.13)	
22	Pavón	*Cichla orinocensis*	27,3	22,5	286,6	H	I	0,3	sin parásitos, estómago (2.14)	
23	Pavón	*Cichla orinocensis*	32,5	27	600	H	III	2,9	Larvas de diplostomum en ojos, estómago (2.15)	
24	Pavón	*Cichla orinocensis*	26,8	22	286,1	H	I	0,5	sin parásitos, estómago (2.16)	
25	Pavón	*Cichla orinocensis*	26,5	21,8	256,8	M	I juvenil		sin parásitos	
26	Pavón	*Cichla orinocensis*	27,7	23	328,8	M	I juvenil		sin parásitos, estómago (2.18)	
27	Pavón	Cichla orinocensis	28,5	23,5	350,1	M	I juvenil		sin parásitos, estómago (2.19)	
28	Pavón	Cichla orinocensis	27,7	22,7	322,7	M	I juvenil		sin parásitos	
29	Pavón	Cichla orinocensis	27	22	292,7	M	I juvenil		sin parásitos, estómago (2.21)	
30	Pavón	Cichla orinocensis	30,5	25	550	H	III	1,5	sin parásitos	

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" - UNELLEZ

Postgrado Latinoamericano en Manejo de Fauna Silvestre

Colectores: Pescadores locales **Localidad: Embalse Tiznados** **Fecha (dd/mm/aa): 19-23/03-07**

No. Pez	Nombre común	Nombre científico	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Peso (g)	Sexo	Desarrollo gonadal	Peso gónadas (g)	Observaciones	Fecundidad
1	Pavón	*Cichla orinocensis*	36	31,5	700	M	III		parásitos en ojos	
2	Pavón	*Cichla orinocensis*	34,8	29	550	H	V	12,7	sin parásitos	
3	Pavón	*Cichla orinocensis*	34,9	29,7	600	H	III	3	sin parásitos	
4	Pavón	*Cichla orinocensis*	35,5	30,5	650	H	IV	4,9	sin parásitos	
5	Pavón	*Cichla orinocensis*	35	29	600	M	II		sin parásitos	
6	Pavón	*Cichla orinocensis*	39	33	1000	M	II		sin parásitos	
7	Pavón	*Cichla orinocensis*	31,3	26	400	H	II	3	sin parásitos	
8	Pavón	*Cichla orinocensis*	36,3	30	700	M	II		sin parásitos	
9	Pavón	*Cichla orinocensis*	33,5	28	550	M	III		sin parásitos	
10	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,5	25	450	M	II		sin parásitos	
11	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,6	24	330	M	II		sin parásitos	
12	Pavón	*Cichla orinocensis*	33,5	28	700	H	III	2,9	sin parásitos	
13	Pavón	*Cichla orinocensis*	33	28	800	H	III	4,4	sin parásitos	
14	Pavón	*Cichla orinocensis*	27	22,5	286	H	II	1,6	sin parásitos	
15	Pavón	*Cichla orinocensis*	26	21	266,5	H	II	0,6	sin parásitos	
16	Pavón	*Cichla orinocensis*	26	22	271,5	H	IV	9,4	sin parásitos	
17	Pavón	*Cichla orinocensis*	27	22	255,2	M	II		sin parásitos	
18	Pavón	*Cichla orinocensis*	27	23,5	291,9	H	II	0,8	sin parásitos	
19	Pavón	*Cichla orinocensis*	25,5	21	243	H	II	0,6	sin parásitos	
20	Pavón	*Cichla orinocensis*	25	21,5	230	M	I		sin parásitos	
21	Pavón	*Cichla orinocensis*	32,4	27	700	M	II		sin parásitos	
22	Pavón	*Cichla orinocensis*	34	28,5	600	H	II	1,6	parásitos en ojos, estómago colectado	
23	Pavón	*Cichla orinocensis*	30	25	400	M	III		sin parásitos	
24	Pavón	*Cichla orinocensis*	30,5	25	464,4	H	III	1,8	sin parásitos	
25	Pavón	*Cichla orinocensis*	38	31	1000	M	III		sin parásitos	
26	Pavón	*Cichla orinocensis*	37,4	30,5	1000	M	III		sin parásitos	
27	Pavón	Cichla orinocensis	34,5	29	700	H	III	2,1	sin parásitos, estómago colectado	
28	Pavón	Cichla orinocensis	29,7	24	458,7	H	III	4,9	sin parásitos, estómago colectado	
29	Pavón	Cichla orinocensis	30,9	25	445,1	H	II	1,1	sin parásitos	
30	Pavón	Cichla orinocensis	28,2	23,3	340,6	H	III	1,8	sin parásitos	

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" - UNELLEZ *Número de página: 2 de 2*

Postgrado Latinoamericano en Manejo de Fauna Silvestre

Colectores: Pescadores locales **Localidad: Embalse Tiznados** **Fecha (dd/mm/aa): 19-23/03-07**

No. Pez	Nombre común	Nombre científico	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Peso (g)	Sexo	Desarrollo gonadal	Peso gónadas (g)	Observaciones	Fecundidad
31	Pavón	Cichla orinocensis	31	25	421,6	M	I		sin parásitos	
32	Pavón	Cichla orinocensis	31,6	27	487,2	M	II		sin parásitos	
33	Pavón	Cichla orinocensis	32	27	494,5	M	II		sin parásitos	
34	Pavón	Cichla orinocensis	35,5	26,5	500	M	I		sin parásitos	

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" - UNELLEZ ***Número de página:*** _____

Postgrado Latinoamericano en Manejo de Fauna Silvestre

Colectores: Pescadores locales **Localidad:** Embalse Tiznados **Fecha (dd/mm/aa):** 23-27/04-07

No. Pez	Nombre común	Nombre científico	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Peso (g)	Sexo	Desarrollo gonadal	Peso gónadas (g)	Observaciones	Fecundidad
1	Pavón	*Cichla orinocensis*	46	38,5	1650	M	III		parásitos en ojos	
2	Pavón	*Cichla orinocensis*	30	24,8	416,7	H	III	2,7	parásitos en ojos	
3	Pavón	*Cichla orinocensis*	30,5	24,5	402,6	M	III		sin parásitos	
4	Pavón	*Cichla orinocensis*	36,2	29,6	700	M	III		sin parásitos	
5	Pavón	*Cichla orinocensis*	35	30,1	483,7	H	IV	10,3	parásitos en ojos, estomago colectado	
6	Pavón	*Cichla orinocensis*	34	26,8	550	H	III	3	sin parásitos	
7	Pavón	*Cichla orinocensis*	23,7	19,4	186,8	H	II	0,1	parásitos en ojos	
8	Pavón	*Cichla orinocensis*	34,3	27,6	550	M	III		sin parásitos, estomago colectado	
9	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,9	24,7	430,9	M	I		sin parásitos, estomago colectado	
10	Pavón	*Cichla orinocensis*	27	22,9	356,9	M	I		sin parásitos, estomago colectado	
11	Pavón	*Cichla orinocensis*	26,4	24,4	331	M	I (juvenil)		sin parásitos	
12	Pavón	*Cichla orinocensis*	28,5	22,9	237,8	M	IV		parásitos en ojos	
13	Pavón	*Cichla orinocensis*	26,3	21,5	253,8	M	I (juvenil)		sin parásitos	
14	Pavón	*Cichla orinocensis*	23,1	19	187,2	H	II	0,3	sin parásitos	
15	Pavón	*Cichla orinocensis*	26	21	238,5	M	II		sin parásitos	
16	Pavón	*Cichla orinocensis*	23,3	19,4	172,9	M	I (juvenil)		sin parásitos	
17	Pavón	*Cichla orinocensis*	26,5	21,5	256,5	M	I (juvenil)		sin parásitos	
18	Pavón	*Cichla orinocensis*	25,5	22	235	M	I (juvenil)		sin parásitos	
19	Pavón	*Cichla orinocensis*	31	26,6	486	M	III		sin parásitos	
20	Pavón	*Cichla orinocensis*	33	28	495,5	M	III		sin parásitos	

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" - UNELLEZ ***Número de página:*** _____

Postgrado Latinoamericano en Manejo de Fauna Silvestre

Colectores: Pescadores locales **Localidad:** Embalse Tiznados **Fecha (dd/mm/aa):** 14-18/05-07

No. Pez	Nombre común	Nombre científico	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Peso (g)	Sexo	Desarrollo gonadal	Peso gónadas (g)	Observaciones	Fecundidad
1	Pavón	*Cichla orinocensis*	40	31,5	900	M	IV		Sin parásitos, estómago colectado	
2	Pavón	*Cichla orinocensis*	32,5	27	500	M	II		Sin parásitos	
3	Pavón	*Cichla orinocensis*	44	36	1400	H	III	3,1	Sin parásitos, estómago colectado	
4	Pavón	*Cichla orinocensis*	35,7	29	700	M	III		Sin parásitos, estómago colectado	
5	Pavón	*Cichla orinocensis*	30,5	25	400	H	IV	5,2	Parásitos en ojos	
6	Pavón	*Cichla orinocensis*	31	25,1	500	H	IV	4,7	Parásitos en ojos	
7	Pavón	*Cichla orinocensis*	30,3	24,5	400	H	III	2,9	Sin parásitos	
8	Pavón	*Cichla orinocensis*	31,8	26,4	470,5	M	III		Parásitos en ojos	
9	Pavón	*Cichla orinocensis*	27,8	22,5	327,7	H	IV	8,9	Sin parásitos	
10	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,9	24,5	399,9	H	III	2,8	Sin parásitos	
11	Pavón	*Cichla orinocensis*	27,9	23	346,6	H	III	2,8	Sin parásitos	
12	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,2	24	425	H	III	3,1	Parásitos en ojos	
13	Pavón	*Cichla orinocensis*	28,4	23	336,8	H	III	2,6	Parásitos en ojos	
14	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,2	24	366,9	H	III	1,3	Sin parásitos, estómago colectado	
15	Pavón	*Cichla orinocensis*	27,9	23	303	M	II		Sin parásitos, estómago colectado	
16	Pavón	*Cichla orinocensis*	25	20	241,7	H	II	0,4	Sin parásitos, estómago colectado	
17	Pavón	*Cichla orinocensis*	27,5	22,5	297,3	H	III	1,4	Sin parásitos	
18	Pavón	*Cichla orinocensis*	24,4	21,7	257,9	H	II	0,4	Sin parásitos	
19	Pavón	*Cichla orinocensis*	25,9	21	264	H	II	0,4	Parásitos en ojos, estómago colectado	
20	Pavón	*Cichla orinocensis*	24,7	20	224,3	M	II (juvenil)		Sin parásitos, estómago colectado	
21	Pavón	*Cichla orinocensis*	24,4	20	227,2	M	II (juvenil)		Sin parásitos, estómago colectado	
22	Pavón	*Cichla orinocensis*	23	18,6	169,5	M	II		Sin parásitos	
23	Pavón	*Cichla orinocensis*	22,8	17,5	141	M	I (juvenil)		Sin parásitos	
24	Pavón	*Cichla orinocensis*	23,5	19,3	174,6	M	I (juvenil)		Sin parásitos	
25	Pavón	*Cichla orinocensis*	23,5	19,5	193,3	H	II	0,8	Sin parásitos	
26	Pavón	*Cichla orinocensis*	34	28	600	M	III		Sin parásitos	
27	Pavón	Cichla orinocensis	30,9	25,5	459,4	M	IV		Sin parásitos	
28	Pavón	Cichla orinocensis	33,4	27,5	550	M	III		Sin parásitos	

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" - UNELLEZ ***Número de página:*** _____

Postgrado Latinoamericano en Manejo de Fauna Silvestre

Colectores: Pescadores locales **Localidad:** Embalse Tiznados **Fecha (dd/mm/aa):** 18-22/06-07

No. Pez	Nombre común	Nombre científico	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Peso (g)	Sexo	Desarrollo gonadal	Peso gónadas (g)	Observaciones	Fecundidad
1	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,2	24	375,1	M	III		Sin parásitos, estómago colectado	
2	Pavón	*Cichla orinocensis*	28	22,5	339	M	III		Sin parásitos, estómago colectado	
3	Pavón	*Cichla orinocensis*	36,7	39,5	700	M	III		Parásitos en ojos, Gónadas anaranjado cristalino	
4	Pavón	*Cichla orinocensis*	33,4	27	525	M	III		Parásitos en ojos, estómago colectado	
5	Pavón	*Cichla orinocensis*	31	25,5	411,9	M	II		sin parásitos	
6	Pavón	*Cichla orinocensis*	33,5	27	498	M	II		Un ojo enfermo	
7	Pavón	*Cichla orinocensis*	30,2	24,5	441,3	H	III	1,2	parásitos en ojos	
8	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,6	24	397,7	M	III		sin parásitos	
9	Pavón	*Cichla orinocensis*	30	25	469,3	H	V	12,9	sin parásitos	
10	Pavón	*Cichla orinocensis*	30	24,8	467,5	H	IV	3,4	Sin parásitos, estómago colectado	
11	Pavón	*Cichla orinocensis*	28,3	23	324,6	H	III	1	sin parásitos	
12	Pavón	*Cichla orinocensis*	26,5	22	276,1	H	III	0,8	Parásitos en ojos, estómago colectado	
13	Pavón	*Cichla orinocensis*	25	20,5	227,5	M	I (juvenil)		sin parásitos	
14	Pavón	*Cichla orinocensis*	23,9	19,5	206,4	M	I (juvenil)		Sin parásitos, estómago colectado	
15	Pavón	*Cichla orinocensis*	23	18,5	173,3	M	I (juvenil)		Sin parásitos, estómago colectado	
16	Pavón	*Cichla orinocensis*	21,3	17,5	137,8	H	II	0,1	Sin parásitos, estómago colectado	
17	Pavón	*Cichla orinocensis*	21,3	17,5	140,2	H	I (juvenil)	0,1	Sin parásitos, estómago colectado	
18	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,5	24	392,2	M	III		sin parásitos	

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" - UNELLEZ ***Número de página:*** _____

Postgrado Latinoamericano en Manejo de Fauna Silvestre

Colectores: Pescadores locales **Localidad:** Embalse Tiznados **Fecha (dd/mm/aa):** 16-20/07-07

No. Pez	Nombre común	Nombre científico	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Peso (g)	Sexo	Desarrollo gonadal	Peso gónadas (g)	Observaciones	Fecundidad
1	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,6	24,6	417,8	H	VI	1,5	Parásitos en ojos	
2	Pavón	*Cichla orinocensis*	32	25,6	514,5	M	II		Parásitos en ojos, estómago colectado	
3	Pavón	*Cichla orinocensis*	33,2	27	565	H	VI	1,9	Parásitos en ojos	
4	Pavón	*Cichla orinocensis*	26,4	21,6	244,3	H	II	0,4	Parásitos en ojos, estomago colectado	
5	Pavón	*Cichla orinocensis*	32,7	27	479,5	M	III		sin parásitos	
6	Pavón	*Cichla orinocensis*	33,1	27,3	524,4	M	IV		sin parásitos	
7	Pavón	*Cichla orinocensis*	27	22,1	290,5	M	III		sin parásitos	
8	Pavón	*Cichla orinocensis*	26,8	22,2	268,8	H	II	0,4	sin parásitos	
9	Pavón	*Cichla orinocensis*	25,7	20,9	230,5	H	III	0,6	Parásitos en ojos, estómago colectado	
10	Pavón	*Cichla orinocensis*	23	18,6	161,5	M	II		Sin parásitos, estómago colectado	
11	Pavón	*Cichla orinocensis*	24,2	18,8	184,7	H	II	0,5	Parásitos en ojos, estómago colectado	
12	Pavón	*Cichla orinocensis*	22,6	18,5	159,1	M	II	0,8	Parásitos en ojos, estómago colectado	
13	Pavón	*Cichla orinocensis*	21,7	17,9	150	M	I (juvenil)		Sin parásitos, estómago colectado	
14	Pavón	*Cichla orinocensis*	21,9	17,8	141,4	M	I (juvenil)		Sin parásitos, estómago colectado	
15	Pavón	*Cichla orinocensis*	38,3	31,5	1000	M	IV		Sin parásitos, estómago colectado	
16	Pavón	*Cichla orinocensis*	30,5	25	380	M	III		sin parásitos	
17	Pavón	*Cichla orinocensis*	31,3	25,8	500	H	IV	2,6	sin parásitos	
18	Pavón	*Cichla orinocensis*	18	16	103	H	III	0,3	sin parásitos	
19	Pavón	*Cichla orinocensis*	21,1	17	136,3	H	III	0,4	sin parásitos	
20	Pavón	*Cichla orinocensis*	31,8	22,8	288,6	H	IV	2,2	Larvas de diplostomum en ojos	
21	Pavón	*Cichla orinocensis*	22	18	162,1	H	II	0,1	sin parásitos	
22	Pavón	*Cichla orinocensis*	21,4	17	155,7	H	II	0,1	sin parásitos	
23	Pavón	*Cichla orinocensis*	21,5	17	151,6	H	II	0,1	sin parásitos	
24	Pavón	*Cichla orinocensis*	22,7	18,5	180,5	H	II	0,3	sin parásitos	

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" - UNELLEZ ***Número de página:*** _____

Postgrado Latinoamericano en Manejo de Fauna Silvestre

Colectores: Pescadores locales **Localidad:** Embalse Tiznados **Fecha (dd/mm/aa):** 13-17/08-07

No. Pez	Nombre común	Nombre científico	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Peso (g)	Sexo	Desarrollo gonadal	Peso gónadas (g)	Observaciones	Fecundidad
1	Pavón	*Cichla orinocensis*	25,1	21	206	M	I		Sin parásitos, estómago colectado	
2	Pavón	*Cichla orinocensis*	23,6	19,6	152,3	H	II	0,1	Sin parásitos, estómago colectado	
3	Pavón	*Cichla orinocensis*	26,8	21	223	H	II	0,1	Sin parásitos, estómago colectado	
4	Pavón	*Cichla orinocensis*	25,3	20,7	198,7	H	II	0,1	Sin parásitos, estómago colectado	
5	Pavón	*Cichla orinocensis*	24,3	20	205,4	H	II	0,1	Sin parásitos, estómago colectado	
6	Pavón	*Cichla orinocensis*	24	19,7	181	H	II	0,1	Sin parásitos, estómago colectado	
7	Pavón	*Cichla orinocensis*	37,5	31,5	800	M	III		Sin parásitos, estómago colectado	
8	Pavón	*Cichla orinocensis*	23	18,7	160,9	H	II	0,1	Sin parásitos	
9	Pavón	*Cichla orinocensis*	23	19	166,8	H	II	0,1	Sin parásitos, estómago colectado	
10	Pavón	*Cichla orinocensis*	23,3	19	167,7	M	I		Sin parásitos, estómago colectado	
11	Pavón	*Cichla orinocensis*	29	23,9	351	H	III	0,7	Sin parásitos	
12	Pavón	*Cichla orinocensis*	24,5	20,2	195	H	II	0,1	Sin parásitos	
13	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,2	23,5	270	M	IV		Sin parásitos	
14	Pavón	*Cichla orinocensis*	32	26,5	500	M	III		Sin parásitos	
15	Pavón	*Cichla orinocensis*	31,2	25,5	500	H	III	1,1	sin parásitos	
16	Pavón	*Cichla orinocensis*	35,8	29	700	M	III		sin parásitos	
17	Pavón	*Cichla orinocensis*	33	27,5	700	H	III	1,2	Larvas de diplostomum en ojos	
18	Pavón	*Cichla orinocensis*	25,5	21	186	M	III		sin parásitos	
19	Pavón	*Cichla orinocensis*	26,2	21,5	215,2	M	I		sin parásitos	
20	Pavón	*Cichla orinocensis*	25,4	21	217,7	M	I		Larvas de diplostomum en ojos, estómago colectado	
21	Pavón	*Cichla orinocensis*	23	18,5	149,5	H	II	0,1	Sin parásitos, estómago colectado	

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" - UNELLEZ ***Número de página:*** _____

Postgrado Latinoamericano en Manejo de Fauna Silvestre

Colectores: Pescadores locales **Localidad:** Embalse Tiznados **Fecha (dd/mm/aa):** 17-21/09-07

No. Pez	Nombre común	Nombre científico	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Peso (g)	Sexo	Desarrollo gonadal	Peso gónadas (g)	Observaciones	Fecundidad
1	Pavón	*Cichla orinocensis*	28	23	316	H	II	0,1	Sin parásitos	
2	Pavón	*Cichla orinocensis*	24,3	20	194,9	H	II	0,1	Sin parásitos	
3	Pavón	*Cichla orinocensis*	33,4	27	600	H	III	0,9	Sin parásitos	
4	Pavón	*Cichla orinocensis*	35,2	29	700	H	IV	5,4	Sin parásitos	
5	Pavón	*Cichla orinocensis*	30,5	25,5	434,5	H	II	0,3	Sin parásitos, estómago colectado	
6	Pavón	*Cichla orinocensis*	34,9	28,5	700	H	II	1,1	Larvas de diplostomum en ojos	
7	Pavón	*Cichla orinocensis*	32,9	27	477	H	II	0,7	Sin parásitos	
8	Pavón	*Cichla orinocensis*	31,8	25,5	600	H	II	1	Larvas de diplostomum en ojos, Curbina en boca (9.8)	
9	Pavón	*Cichla orinocensis*	34	28	700	H	II	1,1	Sin parásitos	
10	Pavón	*Cichla orinocensis*	31,8	26	455	M	I		Sin parásitos, estómago colectado	
11	Pavón	*Cichla orinocensis*	28,5	22,5	315,3	H	II	0,4	Larvas de diplostomum en ojos, estómago colectado	
12	Pavón	*Cichla orinocensis*	32	26	600	H	II	0,9	Sin parásitos, estómago colectado	
13	Pavón	*Cichla orinocensis*	31,5	26	700	M	I		Sin parásitos, estómago colectado	
14	Pavón	*Cichla orinocensis*	34,1	28	700	H	III	1,4	Larvas de diplostomum en ojos, estómago colectado	
15	Pavón	*Cichla orinocensis*	33,9	28	650	M	I		sin parásitos	
16	Pavón	*Cichla orinocensis*	31	21,5	419,2	H	III	1,2	sin parásitos	
17	Pavón	*Cichla orinocensis*	30	24,5	392,9	M	I		Sin parásitos, estómago colectado	
18	Pavón	*Cichla orinocensis*	22,8	18,5	148,4	M	I		Sin parásitos, estómago colectado	

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" - UNELLEZ ***Número de página:*** _____

Postgrado Latinoamericano en Manejo de Fauna Silvestre

Colectores: **Pescadores locales** **Localidad:** **Embalse Tiznados** **Fecha (dd/mm/aa):** **22-26/10/07**

No. Pez	Nombre común	Nombre científico	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Peso (g)	Sexo	Desarrollo gonadal	Peso gónadas (g)	Observaciones	Fecundidad
1	Pavón	*Cichla orinocensis*	25,2	21	201,3	H	II	0,1	Sin parásitos	
2	Pavón	*Cichla orinocensis*	31,5	26	425,4	M	II		Sin parásitos	
3	Pavón	*Cichla orinocensis*	26	21,5	271,6	H	IV	6,4	Sin parásitos, gónada colectado (3.10)	
4	Pavón	*Cichla orinocensis*	50	42	2200	M	III		Sin parásitos	
5	Pavón	*Cichla orinocensis*	45,5	38	1700	M	IV		Larvas de diplostomum en ojos	
6	Pavón	*Cichla orinocensis*	38	34	1100	M	II		Larvas de diplostomum en ojos	
7	Pavón	*Cichla orinocensis*	23,2	19	157,5	M	II		Sin parásitos, estómago colectado (7.10)	
8	Pavón	*Cichla orinocensis*	30,8	25	381,1	H	III	2,8	Larvas de diplostomum en ojos	
9	Pavón	*Cichla orinocensis*	25	20,5	202	M	I		Sin parásitos, estómago (9.10)	
10	Pavón	*Cichla orinocensis*	33	27	451,2	M	II		Sin parásitos, estómago (10.10)	
11	Pavón	*Cichla orinocensis*	34,5	28	650	M	III		Sin parásitos, estómago (11,10)	
12	Pavón	*Cichla orinocensis*	35,5	29	750	M	III		Larvas de diplostomum en ojos	
13	Pavón	*Cichla orinocensis*	31,8	25,5	460,7	H	III	1,1	Con parásitos, estómago colectado (13.10)	
14	Pavón	*Cichla orinocensis*	28,4	23	305,5	H	III	2,1	Con parásitos, estómago colectado (14.10)	
15	Pavón	*Cichla orinocensis*	31,1	25	434,3	H	IV	3,9	Sin parásitos, gónada colectado (15.10)	
16	Pavón	*Cichla orinocensis*	35,5	29,5	700	H	II	1,1	sin parásitos	
17	Pavón	*Cichla orinocensis*	29,5	24,5	342,5	M	II		sin parásitos	
18	Pavón	*Cichla orinocensis*	27,9	22,5	290,5	H	II	0,5	Sin parásitos, estómago colectado (18.10)	
19	Pavón	*Cichla orinocensis*	30,5	24	332,2	H	III	0,9	Larvas de diplostomum en ojos	
20	Pavón	*Cichla orinocensis*	19,5	21	219,3	H	III	1,1	sin parásitos	
21	Pavón	*Cichla orinocensis*	25,5	22,5	237,5	H	II	0,4	Larvas de diplostomum en ojos	
22	Pavón	*Cichla orinocensis*	25	20,5	191,1	H	II	0,4	Larvas de diplostomum en ojos	
23	Pavón	*Cichla orinocensis*	21	17,5	123,5	H	II	0,1	sin parásitos	

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" - UNELLEZ ***Número de página:*** _____

Postgrado Latinoamericano en Manejo de Fauna Silvestre

Colectores: **Pescadores locales** **Localidad:** **Embalse Tiznados** **Fecha (dd/mm/aa):** **12-16/11-07**

No. Pez	Nombre común	Nombre científico	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Peso (g)	Sexo	Desarrollo gonadal	Peso gónadas (g)	Observaciones	Fecundidad
1	Pavón	*Cichla orinocensis*	33,5	28	439	M	I		Larvas de diplostomum en ojos	
2	Pavón	*Cichla orinocensis*	24,3	20	158	H	II	0,1	sin parásitos	
3	Pavón	*Cichla orinocensis*	27	22,5	271,6	H	IV	6,4	sin parásitos	
4	Pavón	*Cichla orinocensis*	46	40,5	1495	M	III		sin parásitos, estómago colectado	
5	Pavón	*Cichla orinocensis*	44,5	36,5	1700	M	IV		sin parásitos	
6	Pavón	*Cichla orinocensis*	36	29,5	760	M	III		sin parásitos, estómago colectado	
7	Pavón	*Cichla orinocensis*	24,2	20	159,5	M	II		sin parásitos	
8	Pavón	*Cichla orinocensis*	37,5	32,5	850	H	IV	5,2	sin parásitos, estómago colectado	
9	Pavón	*Cichla orinocensis*	24	29,5	200	M	I		sin parásitos, estómago colectado	
10	Pavón	*Cichla orinocensis*	25,5	22,5	238	H	II	0,5	Larvas de diplostomum en ojos, estómago colectado	
11	Pavón	*Cichla orinocensis*	37	31	820	M	III		sin parásitos	
12	Pavón	*Cichla orinocensis*	34	27,5	648	M	III		Sin parásitos	
13	Pavón	*Cichla orinocensis*	24	20	202	M	I		sin parásitos	
14	Pavón	*Cichla orinocensis*	33,3	26,8	464,6	H	III	1,6	Larvas de diplostomum en ojos	
15	Pavón	*Cichla orinocensis*	25	20,5	193	H	II	0,4	Larvas de diplostomum en ojos, estómago colectado	
16	Pavón	*Cichla orinocensis*	34	28	600	H	III	3,5	sin parásitos, estómago colectado	
17	Pavón	*Cichla orinocensis*	31,6	25,4	435,3	H	IV	4,2	sin parásitos	
18	Pavón	*Cichla orinocensis*	35,5	30	655	M	IV		sin parásitos	
19	Pavón	*Cichla orinocensis*	30	25	344	M	II		sin parásitos	
20	Pavón	*Cichla orinocensis*	26	23	241	H	I	0,5	sin parásitos	
21	Pavón	*Cichla orinocensis*	33	27,5	470	H	III	2,7	sin parásitos	
22	Pavón	*Cichla orinocensis*	30	23,5	331	H	III	1	Larvas de diplostomum en ojos	
23	Pavón	*Cichla orinocensis*	24	19,5	218	H	III	1	sin parásitos	

ANEXO B

Datos de producción

Resultados de encuestas aplicadas a pescadores artesanales locales

Nº Encuesta	Fecha	Nº de Ejemplares	Peso (Kg)	Peso (g)	Peso Corregido (g)	Peso Corregido (Kg)	Tiempo Horas	Tiempo Min.	Nº pescadores	Observación
1	12/12/2006	26	11,2	11200	11200	11,2	9,66	580	1	
2	13/12/2006	36	9,8	9800	9800	9,8	6,5	390	1	
3	18/01/2007	-	9,8	9800	9800	9,8	4,5	270	1	
4	21/01/2007	-	20,4	20400	20400	20,4	7,66	460	2	
5	22/01/2007	-	26,6	26600	26600	26,6	6,5	390	2	
6	25/01/2007	56	21,2	21200	21200	21,2	11,25	675	1	
7	25/01/2007	98	20,32	20320	22208	22,2	12,25	735	1	eviscerado
8	25/01/2007	26	14,9	14900	14900	14,9	3,5	210	1	
9	26/01/2007	110	39,2	39200	42842	42,8	8	480	2	eviscerado
10	26/01/2007	25	8,5	8500	8500	8,5	3,42	205	1	
11	26/01/2007	37	10,5	10500	10500	10,5	3,5	210	1	
12	14/02/2007	17	4,4	4400	4400	4,4	5,5	330	1	
13	15/02/2007	144	45	45000	49181	49,2	7	420	3	eviscerado
14	15/02/2007	96	29,6	29600	29600	29,6	8	480	1	
15	16/02/2007	29	10	10000	10929	10,9	2	120	1	eviscerado
16	17/02/2007	1	0,55	550	550	0,6	9	540	1	
17	20/03/2007	26	7,44	7440	8131	8,1	5	300	1	eviscerado
18	21/03/2007	1	0,5	500	500	0,5	0,5	30	1	
19	21/03/2007	52	19,5	19500	19500	19,5	8	480	2	
20	21/03/2007	-	7,5	7500	7500	7,5	5	300	2	
21	21/03/2007	-	7	7000	7000	7,0	5	300	1	
22	21/03/2007	26	7,444	7444	8136	8,1	5	300	1	eviscerado
23	23/04/2007	-	21	21000	21000	21,0	4	240	2	
24	25/04/2007	42	13,15	13150	13150	13,2	4	240	2	
25	16/05/2007	40	13	13000	13000	13,0	5,5	330	2	
26	17/05/2007	42	13,7	13700	14973	15,0	9	540	2	eviscerado
27	18/05/2007	-	15	15000	16394	16,4	6,5	390	1	eviscerado
28	19/05/2007	75	18,5	18500	20219	20,2	6	360	2	eviscerado
29	19/05/2007	40	16	16000	17486	17,5	6	360	1	eviscerado
30	22/05/2007	58	22	22000	24044	24,0	7	420	2	eviscerado
31	24/05/2007	7	3,5	3500	3825	3,8	5	300	1	eviscerado
32	24/05/2007	62	29	29000	31694	31,7	6	360	1	eviscerado
33	24/05/2007	-	25	25000	27323	27,3	7	420	1	eviscerado
34	25/05/2007	21	6	6000	6557	6,6	5	300	1	eviscerado

Nº Encuesta	Fecha	Nº de Ejemplares	Peso (Kg)	Peso (g)	Peso Corregido (g)	Peso Corregido (Kg)	Tiempo Horas	Tiempo Min.	Nº pescadores	Observación
35	25/05/2007	24	9	9000	9836	9,8	6	360	1	eviscerado
36	25/05/2007	-	11	11000	12022	12,0	6,5	390	1	eviscerado
37	25/05/2007	-	15	15000	16394	16,4	7	420	1	eviscerado
38	28/05/2007	65	25,5	25500	27869	27,9	8	480	2	eviscerado
39	29/05/2007	38	13,5	13500	14754	14,8	6	360	2	eviscerado
40	29/05/2007	22	9	9000	9836	9,8	7	420	1	eviscerado
41	29/05/2007	-	20	20000	21858	21,9	7	420	1	eviscerado
42	31/05/2007	58	21	21000	22951	23,0	8	480	2	eviscerado
43	31/05/2007	44	19	19000	20765	20,8	6	360	2	eviscerado
44	01/06/2007	39	17,8	17800	19454	19,5	6,5	390	2	eviscerado
45	01/06/2007	34	15	15000	16394	16,4	6,5	390	1	eviscerado
46	02/06/2007	42	18	18000	19672	19,7	7	420	1	eviscerado
47	03/06/2007	12	6,7	6700	7322	7,3	5	300	1	eviscerado
48	03/06/2007	15	5	5000	5465	5,5	5	300	1	eviscerado
49	05/06/2007	-	10	10000	10929	10,9	7	420	1	eviscerado
50	07/06/2007	13	7	7000	7650	7,7	5	300	1	eviscerado
51	08/06/2007	23	8,3	8300	9071	9,1	6	360	1	eviscerado
52	10/06/2007	48	19,6	19600	21421	21,4	8	480	1	eviscerado
53	12/06/2007	12	6,5	6500	7104	7,1	5,5	330	1	eviscerado
54	13/06/2007	3	1	1000	1093	1,1	3	180	1	eviscerado
55	15/06/2007	24	6	6000	6557	6,6	6	360	1	eviscerado
56	15/06/2007	24	7,6	7600	8306	8,3	6	360	1	eviscerado
57	16/06/2007	62	25	25000	27323	27,3	8	480	1	eviscerado
58	16/06/2007	32	15	15000	16394	16,4	6,5	390	1	eviscerado
59	18/06/2007	16	6	6000	6557	6,6	6,5	390	1	eviscerado
60	19/06/2007	14	5	5000	5465	5,5	6	360	1	eviscerado
61	19/06/2007	24	10	10000	10929	10,9	7	420	1	eviscerado
62	19/06/2007	17	6,3	6300	6885	6,9	6	360	1	eviscerado
63	19/06/2007	-	10	10000	10929	10,9	7	420	2	eviscerado
64	21/06/2007	16	6,3	6300	6885	6,9	6	360	1	eviscerado
65	21/06/2007	23	6,3	6300	6885	6,9	6	360	1	eviscerado
66	03/07/2007	96	31	31000	33880	33,9	8	480	3	eviscerado
67	04/07/2007	18	4,5	4500	4918	4,9	6	360	1	eviscerado

Nº Encuesta	Fecha	Nº de Ejemplares	Peso (Kg)	Peso (g)	Peso Corregido (g)	Peso Corregido (Kg)	Tiempo Horas	Tiempo Min.	Nº pescadores	Observación
68	05/07/2007	48	12	12000	102000	102,0	7	420	3	eviscerado
69	14/07/2007	46	15	15000	16394	16,4	8,5	510	1	eviscerado
70	17/07/2007	14	4,1	4100	4481	4,5	5,5	330	1	eviscerado
71	23/07/2007	30	10	10000	10929	10,9	6	360	2	eviscerado
72	27/07/2007	60	18	18000	19672	19,7	7	420	1	eviscerado
73	30/07/2007	44	13	13000	14208	14,2	8,5	510	2	eviscerado
74	31/07/2007	-	20	20000	21858	21,9	8	480	1	eviscerado
75	01/08/2007	49	11	11000	12022	12,0	7	420	2	eviscerado
76	06/08/2007	60	30	30000	32787	32,8	8,5	510	1	eviscerado
77	10/08/2007	47	12,5	12500	13661	13,7	8	480	1	eviscerado
78	11/08/2007	23	7,4	7400	8087	8,1	5	300	2	eviscerado
79	13/08/2007	57	16	16000	17486	17,5	8	480	1	eviscerado
80	15/08/2007	-	2,5	2500	2732	2,7	5	300	1	eviscerado
81	15/08/2007	48	11	11000	12022	12,0	6	360	1	eviscerado
82	23/08/2007	29	6,3	6300	6885	6,9	6	360	1	eviscerado
83	24/08/2007	3	3,2	3200	3497	3,5	4	240	1	eviscerado
84	25/08/2007	5	2,5	2500	2732	2,7	7	420	2	eviscerado
85	27/08/2007	28	13	13000	14208	14,2	6	360	2	eviscerado
86	28/08/2007	25	8,8	8800	9618	9,6	7	420	1	eviscerado
87	29/08/2007	53	28	28000	30601	30,6	8,5	510	3	eviscerado
88	29/08/2007	24	8	8000	8743	8,7	8	480	1	eviscerado
89	02/09/2007	21	5,5	5500	6011	6,0	8	480	1	eviscerado
90	02/09/2007	33	10	10000	10929	10,9	8	480	3	eviscerado
91	03/09/2007	80	24,2	24200	26448	26,4	10	600	3	eviscerado
92	03/09/2007	39	10,8	10800	11803	11,8	9	540	1	eviscerado
93	06/09/2007	20	5	5000	5465	5,5	10	600	3	eviscerado
94	06/09/2007	45	12,5	12500	13661	13,7	8	480	1	eviscerado
95	07/09/2007	55	14,3	14300	15628	15,6	10	600	3	eviscerado
96	10/09/2007	35	14	14000	15301	15,3	9	540	2	eviscerado
97	12/09/2007	34	11	11000	12022	12,0	9	540	1	eviscerado
98	12/09/2007	10	4,3	4300	4699	4,7	5	300	2	eviscerado
99	13/09/2007	59	30,7	30700	33552	33,6	7	420	3	eviscerado
100	18/09/2007	48	13,5	13500	14754	14,8	8	480	1	eviscerado

Nº Encuesta	Fecha	Nº de Ejemplares	Peso (Kg)	Peso (g)	Peso Corregido (g)	Peso Corregido (Kg)	Tiempo Horas	Tiempo Min.	Nº pescadores	Observación
101	18/09/2007	13	7,1	7100	7760	7,8	7,5	450	2	eviscerado
102	21/09/2007	19	5,5	5500	6011	6,0	7	420	1	eviscerado
103	21/09/2007	55	26	26000	28415	28,4	9	540	3	eviscerado
104	24/09/2007	42	20,5	20500	22404	22,4	9	540	2	eviscerado
105	26/09/2007	57	11,8	11800	12896	12,9	6	360	1	eviscerado
106	27/09/2007	46	10	10000	10929	10,9	6	360	1	eviscerado
107	27/09/2007	27	11,9	11900	13006	13,0	6	360	3	eviscerado
108	30/09/2007	12	4	4000	4372	4,4	6	360	2	eviscerado
109	04/10/2007	41	8,8	8800	9618	9,6	6	360	2	eviscerado
110	05/10/2007	22	7	7000	7650	7,7	8	480	2	eviscerado
111	11/10/2007	30	11,8	11800	12896	12,9	7	420	2	eviscerado
112	12/10/2007	18	8,4	8400	9180	9,2	8	480	2	eviscerado
113	13/10/2007	10	2,5	2500	2732	2,7	1,5	90	2	eviscerado
114	16/10/2007	22	9,2	9200	10055	10,1	6,5	390	2	eviscerado
115	17/10/2007	5	2	2000	2186	2,2	9	540	2	eviscerado
116	18/10/2007	30	12	12000	13115	13,1	6	360	2	eviscerado
117	19/10/2007	5	2	2000	2186	2,2	7	420	2	eviscerado
118	24/10/2007	64	21,9	21900	23935	23,9	7	420	2	eviscerado
119	30/10/2007	49	18	18000	19672	19,7	5,5	330	1	eviscerado
120	01/11/2007	40	7,7	7700	8415	8,4	6	360	1	eviscerado
121	04/11/2007	17	5,2	5200	5683	5,7	5	300	1	eviscerado
122	07/11/2007	43	14,9	14900	16284	16,3	8	480	1	eviscerado
123	07/11/2007	9	4,5	4500	4918	4,9	4	240	1	eviscerado
124	07/11/2007	27	11	11000	12022	12,0	5	300	2	eviscerado
125	09/11/2007	27	4	4000	4372	4,4	6	360	1	eviscerado
126	09/11/2007	98	22,4	22400	24481	24,5	8	480	2	eviscerado
127	11/11/2007	9	3	3000	3279	3,3	4	240	1	eviscerado
Totales		**4060**	**1605,304**	**1605304**	**1820181**	**1820,181**	**838,24**	**47204**	**189**	
Promedios						**14,3 ± 11,9**	**6,6 ± 1,8**		**1,5 ± 0,7**	