



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y
CIENCIAS DEL MAR
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA PESQUERA



TESIS DE PREGRADO

**CRECIMIENTO, SUPERVIVENCIA y PORCENTAJE
DE LINFOCITOS EN *Centropomus* sp. (ROBALO)
ALIMENTADO CON TRES DIETAS**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
PESQUERO

PRESENTADO POR:

Br. CARLOS ARTURO RAMOS MOGOLLÓN
Est. LIZ ROXANA PALAS GARCÍA

TUMBES, PERÚ

2013



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y
CIENCIAS DEL MAR
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA PESQUERA



TESIS DE PREGRADO

**CRECIMIENTO, SUPERVIVENCIA y PORCENTAJE
DE LINFOCITOS EN *Centropomus* sp. (ROBALO)
ALIMENTADO CON TRES DIETAS**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
PESQUERO

PRESENTADO POR:

Br.. CARLOS ARTURO RAMOS MOGOLLÓN
Est. LIZ ROXANA PALAS GARCÍA

TUMBES, PERÚ

2013

RESPONSABLES

CARLOS ARTURO RAMOS MOGOLLÓN

EJECUTOR

LIZ ROXANA PALAS GARCÍA

EJECUTORA

Dr. AUBERTO HIDALGO MOGOLLÓN

ASESOR

Mg. ALBERTO ORDINOLA ZAPATA

COASESOR

JURADO DICTAMINADOR

Dr. OSCAR A. MENDOZA NEYRA

PRESIDENTE

Ing. TESSY PERALTA ORTIZ

SECRETARIA

Ing. JOHN E. SANDOVAL RAMAYONI

VOCAL

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a nuestro padre celestial, por su infinito amor, cuidado y fortaleza día tras día.

Agradecemos a nuestros familiares: Palas García y Ramos Mogollón.

El apoyo profesional a nuestros asesores: Dr. Auberto Hidalgo Mogollón y Mg. Alberto Ordinola Zapata y a los miembros del jurado calificador: Dr. Oscar Mendoza, Ing. John Sandoval Ramayoni e Ing. Tessy Peralta Ortiz por sus observaciones, y recomendaciones para mejorar el presente informe.

Reconocemos la valiosa colaboración brindada por docentes y amigos durante nuestra formación profesional: Dra. Eneida Vieyra Peña, Mg. Marco Zapata, Ing. Jorge Carrasco, Mg. Braulio Morán, M. Sc. César Poma, Dr. David Saldarriaga, Ing. Martin Amaya Ayala, Dr. Adán Alvarado Bernuy, Mg. Teodoro Seminario Chirinos, Dr. Leocadio Malca Acuña, e Ing. Charles Roque Cortez quienes con sus enseñanzas y su acertada orientación ayudaron considerablemente a nuestra formación educativa y profesional.

DEDICATORIA

A DIOS; por su cuidado y fortaleza día a día y por permitirnos ser felices con las personas que nos aman.

A mis padres: Fany Córdova García y José Palas Neyra, quienes me brindaron, su amor, su confianza y su apoyo moral para salir adelante y cumplir mis metas.

Gracias por ser el pilar en la vida y apoyarme en todo momento.

Liz Roxana Palas García.

A mi padre:

Wilson Ramos Bancayán, quien desde el cielo me está protegiendo, guiándome por el camino correcto y darme la dicha de ser su hijo.

A mi madre y hermanos:

Josefa Mogollón Morán por ser el pilar durante toda mi estancia en la universidad y por darme la fortaleza para salir adelante, a mis hermanos por ser mi apoyo en los momentos difíciles de mi vida. Gracias por su confianza y así lograr una meta trazada.

Carlos Arturo Ramos Mogollón

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Resumen	
Abstract	
I. INTRODUCCIÓN.....	14
II. ANTECEDENTES.....	18
III. MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1. Materiales	27
3.2. Métodos de investigación	28
3.2.1 Acondicionamiento de los estanques.....	28
3.2.2 Captura de ejemplares de <i>Centropomus</i> sp. (robalo)	28
3.2.3 Asignación de los ejemplares a los estanques	29
3.2.4 Mantenimiento de los estanques	29
3.2.5 Alimentación	29
3.2.6 Crecimiento	30
3.2.7 Supervivencia	30
3.2.8 Porcentaje de linfocitos.....	30
3.2.9 Parámetros físicos - químicos del agua de cultivo	31
IV. RESULTADOS	32
4.1 Crecimiento en peso de <i>Centropomus</i> sp.....	32
4.2 Crecimiento en longitud total de <i>Centropomus</i> sp.....	33
4.3 Supervivencia de <i>Centropomus</i> sp.....	35
4.4 Porcentaje de linfocitos de <i>Centropomus</i> sp.	36
4.5 Parámetros físicos - químicos del agua de cultivo.....	38
V. DISCUSIÓN.....	39
VI. CONCLUSIONES	44
VII. RECOMENDACIONES	45
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Crecimiento en peso (g) de <i>Centropomus</i> sp. alimentado con tres dietas.....	32
Tabla 2. Crecimiento en longitud total (cm) de <i>Centropomus</i> sp. alimentado con tres dietas.....	34
Tabla 3. Supervivencia (%) de <i>Centropomus</i> sp. alimentado con tres dietas.....	35
Tabla 4. Porcentaje de linfocitos de <i>Centropomus</i> sp. antes de iniciar el ensayo.....	37
Tabla 5. Porcentaje de linfocitos de <i>Centropomus</i> sp. alimentado con tres dietas al final de ensayo.....	37
Tabla 6. Parámetros físico-químicos registrados en el agua de cultivo de <i>Centropomus</i> sp.	38

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Crecimiento en peso (g) de <i>Centropomus</i> sp. alimentado con tres dietas	33
Figura 2. Crecimiento en longitud total (cm) de <i>Centropomus</i> sp. alimentado con tres dietas	34
Figura 3. Supervivencia (%) de <i>Centropomus</i> sp. alimentado con tres dietas.....	36
Figura 4. Porcentaje de linfocitos de <i>Centropomus</i> sp. alimentado con tres dietas al final de ensayo.....	38

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo 1. Análisis hematológico al momento de la siembra del primer ejemplar de <i>Centropomus</i> sp.	49
Anexo 2. Análisis hematológico al momento de la siembra del segundo ejemplar de <i>Centropomus</i> sp.....	50
Anexo 3. Análisis hematológico al momento de la siembra del tercer ejemplar de <i>Centropomus</i> sp... ..	51
Anexo 4. Análisis hematológico al momento de la siembra del cuarto ejemplar de <i>Centropomus</i> sp.	52
Anexo 5. Análisis hematológico de <i>Centropomus</i> sp. alimentado con pota (primer ejemplar y segundo ejemplar)	53
Anexo 6. Análisis hematológico de <i>Centropomus</i> sp. alimentado con pipona(primer ejemplar y segundo ejemplar)	55
Anexo 7. Análisis hematológico de <i>Centropomus</i> sp. alimentado con alimento balanceado (primer ejemplar y segundo ejemplar).....	57

Crecimiento, supervivencia y porcentaje de linfocitos en *Centropomus* sp.
(Robalo) alimentado con tres dietas.

Est. Carlos Arturo Ramos Mogollón¹
Est. Liz Roxana Palas García¹
Dr. Auberto Hidalgo Mogollón²
Mg. Alberto Ordinola Zapata²

RESUMEN

La investigación fue desarrollada en la localidad de Puerto Pizarro, en el distrito, provincia y región Tumbes. El objetivo de la investigación fue determinar el efecto de las dietas: alimento balanceado, pipona (*Gambusia affinis*) y pota (*Dosidicus gigas*) sobre el crecimiento, supervivencia y porcentaje de linfocitos de *Centropomus* sp. Se sembraron ejemplares de robalo de peso promedio 10,94 g, a una densidad de 3,3 ind./m² en estanques de concreto de 3 m³, se tuvo 3 tratamientos, cada uno con 2 repeticiones. Se realizó antes de la siembra un análisis hematológico a 4 ejemplares; durante el cultivo diariamente se alimentó en una sola dosis y se hizo limpieza mediante sifoneo. El cultivo duró 8 semanas y al final del mismo se obtuvo un crecimiento en peso de 17,65, 16,05 y 20,39 g para los tratamientos de pota, pipona y alimento balanceado respectivamente, siendo este último estadísticamente superior a los 2 primeros; el crecimiento en longitud fue de 12,62, 10,65 y 13,39 cm respectivamente, siendo máximos y estadísticamente similares los de pota y alimento balanceado. La supervivencia fue de 100, 75 y 85 % respectivamente siendo máximos y estadísticamente similares los de pota y alimento balanceado. El porcentaje de linfocitos fue de 69,50 %, 63,50 % y 81,00 %, respectivamente; siendo el alimento balanceado estadísticamente superior a los alimentos de pota y pipona.

¹Estudiantes de la Escuela de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Tumbes

²Profesores Principales de la Escuela de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Tumbes

Growth, survival and lymphocytes percentage in *Centropomus* sp. (snook)
fed with three diets.

Est. Carlos Arturo Ramos Mogollón¹
Est. Liz Roxana Palas García¹
Dr. Auberto Hidalgo Mogollón²
Mg. Alberto Ordinola Zapata²

ABSTRACT

This research was conducted at Puerto Pizarro, district province and region of Tumbes. The aim was to determine the effect of diets: pelleted artificial feed, mosquito fish (*Gambusia affinis*) and giant squid (*Dosidicus gigas*) on growth, survival and lymphocyte percentage of the snook (*Centropomus* sp.). 11.27 g average weight snooks were stocked at a density of 3.3 ind./m² in 6 concrete ponds with 3 m³ capacity, resulting in 3 treatments, each with 2 replicates. A hematological analyses was performed to six specimens previous to the stocking; during the culture daily feeding was in a single dose and cleaning was done by siphoning. The culture lasted 8 weeks and at the end thereof increases in weight were: 17.65; 16.05 and 20.39 g for squid, mosquito fish and pellets respectively being this last one statistically superior over the others; the growth in length was 12.62; 10.65 and 13.39 cm respectively being maximums and statistically similar the squid and pellets. Survival was 100 %; 75 % and 85 % respectively and being maximums and statistically similar the squid and pellets. The lymphocyte percentage was 69.50 %; 63.50 % and 81.00 % respectively being the pellets superior the *Gambusia* and *Dosidicus*.

¹Students of the School of Fisheries Engineering of the National University of Tumbes

²Teachers School principal Fisheries Engineering, National University of Tumbes

Thesis submitted to obtain the professional title of Fisheries Engineer
National University of Tumbes
Faculty of Fisheries Engineering
Academic Professional School of Fisheries Engineering
Calle Los Ceibos S/N Puerto Pizarro, Tumbes-Perú
e-mail: caramo15_0291@hotmail.com , caroli_140490@hotmail.com
2013

I. INTRODUCCIÓN

La población humana a nivel mundial, se está incrementando año tras año y esto trae como consecuencia una mayor demanda de alimento, las actividades que deben proporcionar dichos alimentos en su mayoría han alcanzado su límite de producción o crecen a un ritmo muy lento, tal es el caso de la agricultura, ganadería y pesca; sin embargo, la acuicultura permanece como la actividad productora de alimentos con mayor crecimiento a nivel mundial (FAO 2012) y será la actividad que pueda proporcionar los alimentos que requerirá la población en el futuro, lo cual se evidencia en hechos, tales como el que, en el 2010, se produjeron 60 millones de toneladas de alimentos, provenientes de la acuicultura, con un valor total estimado de 119 000 millones de dólares americanos (USD).

Actualmente, la acuicultura cultiva unas 600 especies acuáticas en todo el mundo, utilizando diversos sistemas de cultivo con diversa complejidad tecnológica, utilizando agua dulce, salobre y marina.

La acuicultura puede contribuir de forma significativa en la seguridad alimentaria y nutricional, tanto internacional como nacional. En el Perú, la acuicultura se centra principalmente en el cultivo de unas pocas especies como son: concha de abanico, langostino, trucha, tilapia y algunas especies amazónicas, a pesar de la gran diversidad de especies con las que cuenta el Perú y que tienen potencial cultivable.

En la región Tumbes, la acuicultura se basa exclusivamente en el cultivo de langostino; no disponiendo de otras especies alternativas, que permitan diversificar la acuicultura en esta región.

Las especies alternativas para la acuicultura deben ser las que se adapten a la cautividad, sean autóctonas o en todo caso que puedan adaptarse a la zona, que tenga un precio atractivo y sean rentables. Todas estas características las reúne el robalo (*Centropomus* sp.), especie autóctona de la región Tumbes.

Centropomus sp. es un pez carnívoro que en el medio natural se alimenta de peces y crustáceos, predominando los primeros. El análisis de su contenido estomacal demuestra que su dieta está compuesta de 75,7 % de peces, 13,4 % de crustáceos y 10,9 % de materia orgánica no identificable (Escárcega 2005).

El género *Centropomus* se halla en zonas tropicales y subtropicales eurihalinas y marinas, con una marcada tendencia a habitar en cuerpos de agua de baja salinidad. Las especies del género *Centropomus* tienen importancia comercial por su carne de excelente calidad y buen precio. Si se deseara realizar el cultivo de esta especie, sería necesario, primero conocer sus hábitos alimenticios para poder establecer una dieta adecuada que permita su crecimiento y supervivencia en el cultivo.

En Tumbes, actualmente las especies del género *Centropomus* son explotadas mediante la pesca artesanal, todas ellas tienen buena aceptación, buen precio y son una especie atractiva para el cultivo pues se adaptan bien al cautiverio (se ha encontrado incidentalmente en estanques de cultivo de langostino, donde ha alcanzado buenas tallas en un tiempo de cultivo de cuatro meses).

El cultivo de este pez requiere encontrar una alimentación adecuada para el mismo; al ser carnívoro la primera elección es alimentarlo con productos cárnicos, por lo que una posibilidad es utilizar especies de bajo valor económico, como es el alimento vivo (peces forraje), que para la zona de Tumbes sería la pipona (*Gambusia affinis*) o en todo caso alimento fresco de bajo valor como es la pota (*Dosidicus gigas*). Otra alternativa de alimentación que se debe investigar son los piensos artificiales, dado que son alimentos más fáciles de manejar y que como se ha señalado podría ser aceptado por *Centropomus* sp. cuando ingresa accidentalmente a los estanques de cultivo de langostino.

Las dietas influyen en el estado nutricional de los peces, el que a su vez permite que el sistema hematológico pueda producir suficiente cantidad de

células para mantener las funciones del mismo, entre ellas la función inmunológica que depende fundamentalmente de los linfocitos, células especializadas en la defensa del organismo (Álvarez 1997).

La alimentación provee al organismo de los nutrientes y energía que permite el funcionamiento adecuado de los sistemas fisiológicos de los organismos, en particular de los sistemas inmunológicos, se sabe que en el caso de los peces la alimentación influye en el número de linfocitos, que indican su estado inmunológico.

Es por ello que se debe investigar el efecto de las dietas sobre el porcentaje de linfocitos en *Centropomus* sp., como un indicador de su estado inmunológico.

En base a lo antes señalado se planteó como problema:

- ¿Con cuál de las siguientes dietas: alimento balanceado, pipona (*Gambusia affinis*) y pota (*Dosidicus gigas*) se logra un mayor crecimiento, supervivencia y porcentaje de linfocitos en *Centropomus* sp.?

Como consecuencia se planteó la siguiente hipótesis:

- El alimento balanceado logra un mayor crecimiento y supervivencia, y un mayor porcentaje de linfocitos en *Centropomus* sp.

Planteando como objetivos:

- Determinar el efecto de las dietas: alimento balanceado, pipona (*Gambusia affinis*) y pota (*Dosidicus gigas*) sobre el crecimiento y supervivencia de *Centropomus* sp.

- Determinar el efecto de las dietas: alimento balanceado, pipona (*Gambusia affinis*) y pota (*Dosidicus gigas*) sobre el porcentaje de linfocitos de *Centropomus* sp.

II. ANTECEDENTES

En el Perú el cultivo de peces es muy limitado y se lleva a cabo sólo en ambientes dulceacuícolas. Uno de los grandes problemas de la acuicultura en el Perú, es no contar con especies alternativas para la crianza y en el caso particular de Tumbes, no contar con otra especie que sea una alternativa real frente al cultivo de langostino (*Litopenaeus vannamei*), de tal manera que, si por alguna razón esta actividad colapsa (como ya ha ocurrido anteriormente), no se podría contar con una alternativa para continuar con la actividad acuícola en la región. Reyes et al. 2004, menciona que las especies alternativas para la crianza, deben reunir, entre otras condiciones: tolerar el cautiverio, ser autóctona o en todo caso poder adaptarse a la zona, que tenga un precio conveniente y que su cultivo sea rentable. Un pez que reúne tales condiciones es el robalo (*Centropomus* sp.).

El género *Centropomus* se encuentra presente en zonas tropicales y subtropicales eurihalinas y marinas, con una marcada tendencia a alimentarse en cuerpos de agua de baja salinidad, las especies de este género mantienen su metabolismo óptimo a temperaturas de 25 °C a 29 °C, que son las más adecuadas para que aprovechen su alimento y obtengan un buen crecimiento. Su distribución y abundancia parece estar en estrecha relación con la presencia de lagunas costeras y estuarios (Chávez 1963 citado por Escárcega 2005). Dentro de este género, las especies que habitan en la zona costera del departamento de Tumbes, son *Centropomus viridis*, *C. robalito*, *C. nigrescens* y *C. unionensis* (Luque 2008).

Los robalos (*Centropomus* sp.), son peces óseos del orden perciformes y de la familia Centropomidae, poseen gran tamaño, algunos pueden llegar hasta una longitud de 2 m, presentan una boca ancha, mandíbula inferior prominente, cabeza achatada y vientre plateado, aleta caudal truncada, redondeada o furcada y dorso que varía de color de acuerdo al entorno en que viven desde verde olivo, pasando por gris hasta color café.

Características diferenciales de estos peces son: poseer una línea lateral larga que se extiende hasta el pedúnculo caudal, una aleta anal con 3

espinas y 6 a 9 radios así como una aleta pélvica que posee 1 espina y 5 radios (Nelson 1994 citado por Escárcega 2005).

El ciclo vital del robalo está ligado a los ambientes estuarinos, zonas de desembocaduras de ríos, esteros y lagunas litorales, pues son animales cuasi catádromos, es decir que desovan en el mar y maduran en agua dulce. Son peces de fecundación externa, que producen una alta cantidad de óvulos, hasta de 615 000 óvulos/kg de peso, los huevos son flotantes sin ornamentaciones con un diámetro promedio de 0,7 mm, las larvas eclosionan a las 17 h de la fecundación a una temperatura de 28 °C con una talla de 1,4 a 1,5 mm, estos peces no brindan cuidado parental (Johnson 1984 citado por Escárcega 2005).

Las larvas y los pre-juveniles del género *Centropomus* penetran en lagunas costeras y esteros aprovechando las mareas, ya que estas zonas brindan refugio, alimentación y protección de los primeros estadios; los robalos son comunes en zonas de pastos marinos y manglares (Muhlía et al. 1994; Escárcega 2005).

Jiménez, Camacho y Ocaña (1994) citados en Escárcega (2005), señalan que la especie *Centropomus undecimalis* pierden su saco vitelino después de dos días de la eclosión de la larva, a partir de esta etapa de su ciclo la especie asume régimen alimenticio.

Por otro lado, Escárcega (2005), menciona que ésta especie, en su etapa juvenil se alimenta principalmente de peces y crustáceos (el contenido estomacal de este pez arroja un 75,7 % de peces, 13,4 % de crustáceos y 10,9 % de materia orgánica no identificable). Esta información resulta de gran utilidad ya que no solo muestra los hábitos alimenticios carnívoros del robalo y de su ubicación en la cadena alimentaria, si no que aporta información valiosa sobre sus requerimientos nutricionales, lo que facilita la formulación de dietas artificiales.

En tanto Escárcega (2005) refiere que el cultivo de robalo requiere conocer aspectos tecnológicos como: reproducción, cultivo de alevines, alimentación, patología. La alimentación es un factor preponderante porque permite lograr buen crecimiento, supervivencia y reforzar el sistema inmunológico.

Por otro lado el autor antes mencionado, indica que respecto a la alimentación, se conoce que en su estado silvestre el robalo es un pez carnívoro que se alimenta de pequeños peces. También se sabe que el robalo es un competidor por alimento en los estanques de cultivo de langostino, pues se ha observado que consume el alimento balanceado que se les suministra en su dieta diaria.

En la actualidad, las especies del género *Centropomus* han atraído la atención de los cultivadores debido a sus excelentes potencialidades para el cultivo desde el punto de vista económico, manejo en cautiverio, excelente calidad de su carne y abundancia en el medio natural, entre otros atractivos (Reyes et al. 2004).

La mayor parte de las investigaciones sobre cultivo de robalo, se han realizado en México, con la especie *C. undecimalis*, la cual no está presente en la región Tumbes, sin embargo, si están presentes otras especies como: *C. viridis*, *C. robalito*, *C. nigrescens* y *C. unionensis* (Luque 2008), que al igual que *C. undecimalis* son especies atractivas para la acuicultura y sobre las cuales todavía no se ha realizado estudios sobre alimentación.

La alimentación es un factor pues influye en el crecimiento y supervivencia, cabe mencionar que este factor también afecta al sistema inmunológico que en el caso de los peces al igual que en los vertebrados se basa en una respuesta humoral y celular, esta última está basada en células tales como los leucocitos, dentro de los cuales los más abundantes e importantes son los linfocitos (Conroy 2004).

Los parámetros sanguíneos en los peces indican su estado fisiológico, el mismo que a su vez sirve para evaluar el control de enfermedades

infecciosas, desbalance nutricional, efectos tóxicos, condiciones anóxicas, cambios ambientales y otros agentes estresantes que se presentan durante los cultivos (Hrubec et al. 2000, Silveira-Coffigny et al. 2005 citados por Hahn-Von-Hessberg, Grajales-Quintero y Gutiérrez-Jaramillo 2011).

Las técnicas hematológicas, que evalúan los parámetros sanguíneos, son una herramienta diagnóstica en el estudio de diferentes aspectos de cultivo y la biología de las diferentes especies de peces, proveen información acerca de valores ya establecidos, así como cambios en las características del agua y estados de polución a los que son sometidos (Conroy 1989, 1998, Hrubec et al. 2000 citados por Hahn-Von-Hessberg, Grajales-Quintero y Gutiérrez-Jaramillo 2011).

En el caso del cultivo y alimentación de *C. undecimalis*, se pueden mencionar lo siguiente: Muhlia et al. (1994) refieren que los robalos se cultivan en estanques supralitorales rectangulares, rústicos en suelos que contienen arcilla y arena en proporción 2:1, el ingreso del agua se realiza usando motobombas o por recambio mediante mareas que es más económico. Este mismo autor señala que los alevines se inoculan en estanques con dietas mezcladas de fitoplancton y zooplancton, el primero constituido con microalgas del género *Chlorella* y rotíferos; y la segunda dieta con *Artemia* y *Daphnia*. Estos alimentos se proporcionan a medida que el tamaño de la boca del pez crece, hasta que la larva se convierte en juvenil.

En tanto Fraga et al. (2006), Con el objetivo de establecer prácticas de manejo de progenitores de robalo *Centropomus undecimalis*, realizó un ensayo con 21 ejemplares de robalos, cuyo peso medio inicial fue de 960 g y talla media inicial de 44,27 cm, se desarrollaron en tres etapas en su preparación durante 18 meses. Los peces fueron marcados, medidos, pesados y distribuidos aleatoriamente en tanques cilíndricos de fibra de vidrio de 5 m³ de capacidad, a razón de 1,3 kg/m³. En la primera etapa (3 meses) se aplicaron 3 esquemas de alimentación: 1) alimentar en días alternos; 2) alimentar diariamente excluyendo los fines de semana;

3) Alimentar diariamente dos veces al día. Posteriormente y previo a la etapa de maduración, se suministró una dieta semihúmeda enriquecida durante 3 meses. Finalmente, se suministró un alimento balanceado seco por un periodo de 12 meses. Al concluir el ensayo se reportó un peso y una talla de 1402,38 g y 48,45 cm, respectivamente. En tanto que los parámetros físicos y químicos reportó: temperatura de 18,9 – 29,9 °C y oxígeno disuelto de 4,44 – 6,57 mg/l. Los esquemas de alimentación influyeron en la dinámica del apetito de los róbalo y el consumo resultó mayor cuando se les ofreció alimento en días alternos. Las hembras mostraron una tasa de crecimiento mayor que los machos y el factor de condición (K) varió entre 1,08-1,31 mientras que la supervivencia fue de 100 %. Se establecen las ecuaciones que describe la relación largo-peso de hembras y machos.

Reyes et al. (2004), también ha ensayado dietas con alimento balanceado, en dicho ensayo se pretendía la creación de un banco de progenitores de peces, pues la alimentación constituye uno de los aspectos más críticos. El objetivo del presente estudio es evaluar el comportamiento de juveniles de *Centropomus undecimalis* en cautiverio alimentados con dietas artificiales. Para lo cual se empleó juveniles de róbalo con un peso promedio inicial de $371,5 \pm 77,8$ g. Los juveniles se mantuvieron durante 10 meses en 6 tanques de fibras de vidrio de 5 m³ de capacidad a razón de 15 individuos por unidad. Se suministraron 2 dietas semihúmedas elaboradas con harina de pescado combinada con alimento fresco. Durante los primeros 5 meses el alimento fresco consistió en picadillo de pescado machuelo (*Ophistonema oglinum*), patao (*Gerres* sp.) y trilla de camarón; en tanto en los últimos 5 meses se utilizó calamar y cabeza de camarón. Al final del ensayo se reportó supervivencia del 100 %, un crecimiento en peso de $581,4 \pm 82,1$ g y en cuanto a parámetros se reportó temperatura de 18,0 – 28,9 °C y oxígeno disuelto de 5,42 – 7,25 ppm. En tanto en la primera etapa, la respuesta del crecimiento promedio fue lenta a razón de 15,33 g mensuales y factor de conversión del alimento de 6,5. En la última etapa se alcanzó un peso promedio mensual de 26,6 g y un factor de conversión del alimento de 3,75. No hubo mortalidades durante el período experimental. Se evidenció la

potencialidad de la especie para adaptarse a las condiciones de cultivo y al consumo de alimento artificial.

Por otro lado; Amador, Cabrera y Gómez (1998), en un ensayo realizado con una duración de 118 días, colocaron robalos (*C. undecimalis*) en tres tanques rústicos de 90 m², con densidades de 0,25, 0,5 y 1 ind./m², con pesos promedio de 14,19 g, en cuanto a su alimentación fue suministrada diariamente y esta estuvo compuesta por trozos de *Cichlasoma urophthalmus* (mojarra castarrica), a base del 5 % de la biomasa. Al final del ensayo se reportó una supervivencia de 90 % para los tres estanques; alcanzando una longitud total de 17,38 cm, 16,09 cm y 15,08 cm; un peso total de 26,46 g, 24,48 g y 19,86 g; y un factor de conversión alimenticia promedio de 2,37, 1,76 y 2,2, respectivamente. Al final del ensayo se determinó que la densidad de 0,25 ind./m², presento la mayor producción. En cuanto a parámetros físicos y químicos del agua, se obtuvo los siguientes datos, oxígeno disuelto de 7,41 a 7,61 ppm, salinidad de 0 a 6 ‰, temperatura de 28 a 30 °C y pH de 6,5 a 7,5, los cuales se midieron semanalmente.

Con el objetivo de seguir realizando ensayo con la especie *C. undecimalis*, Cabrera y Amador (1998), colocaron ejemplares en jaulas de 4 m³ (2 m x 2 m x 1m) con densidades de 7,5 y 12,5 ind./m² por duplicado, en tanto a la alimentación se aplicó diariamente, a base de mojarra *Cichlasoma urophthalmus* al 5 % de la biomasa. Los peces al inicio del ensayo presentaron una longitud y peso promedio de 11,21 cm y 11,3 g, respectivamente. Al término de 105 días de cultivo se determinó que los robalos a una densidad de 7,5 ind./m³ alcanzaron 21,3 cm y 58,1 g, con una supervivencia de 80 %, y un FCA promedio de 3,2. Mientras que, los robalos de 12,5 ind./m³ alcanzaron una longitud de 18,2 cm, un peso de 36,5 g, con una supervivencia de de 78 % y una FCA promedio de 2,87. En cuanto a los parámetros físicos, se registró una temperatura de 28 – 30 °C, oxígeno disuelto de 7,70 – 7,81 mg/L, pH de 7,20 – 7,50 y salinidad de 0 ‰. El crecimiento de estos peces se considera moderado si tomamos en cuenta que se trata un pez carnívoro depredador; sin embargo, muchos otros

estudios deben realizarse antes de llegar a su talla comercial, tales como suministro oportuno de crías, formulación de alimentos, determinación y control de enfermedades.

Debido a que el robalo tiene alto valor comercial y son explotados en la captura de la pesca ribereña, principalmente en el estado de Veracruz, México, Zarza et al. (2006a) realizó ensayos con dos especies del género *Centropomus*, el robalo *Centropomus undecimalis* y la especie conocida como chucumite (*Centropomus parallelus*), con el objetivo de estudiar el crecimiento de *C. undecimalis* y *C. parallelus* en estanques rústicos de agua dulce, se capturaron crías de ambas especies con tallas de 5,5 cm de longitud estándar que fueron sembrados en tres estanques rústicos de 25,0 x 10,0 x 1,20 m, simultáneamente se sembraron reproductores de tilapia (*Oreochromis niloticus*) como especie forrajera para alimentar al robalo y el chucumite a diferentes proporciones 4:1, 1:1, y 3:2 (robalo: chucumite), la densidad empleada para este ensayo fue de 5 ind./m². Durante 14 meses del experimento se determinaron las tasas absolutas de crecimiento en longitud y en peso con registros de 26,43 ± 0,135 cm y 265,3 ± 0,623 g para el robalo y 12,0 ± 0,105 cm y 55,1 ± 0,191 g para el chucumite; la tasa diaria de crecimiento fue de 0,062 cm para el robalo y de 0,028 cm para el chucumite. El coeficiente b de la relación talla-peso estimado ($W = aL^b$) fue de 3,01 para el robalo y de 2,96 para el chucumite, presentando un crecimiento isométrico. Las condiciones de agua dulce fueron monitoreadas durante todo el experimento: la temperatura fue de 26 – 34 °C, oxígeno disuelto de 4,1 – 6,9 mg/l y el pH de 6,9 – 7,5. Estas condiciones de cultivo resultaron favorables para el crecimiento de ambas especies, ya que las tallas y pesos alcanzados se encuentran dentro de los promedios reportados para ambas especies.

Por otro lado Zarza et al. (2006b), reportaron un nuevo ensayo en el cual evaluó crecimiento en estas dos especies de agua dulce, robalo (*Centropomus undecimalis*) y del chucumite (*Centropomus parallelus*) en México, dicho estudio se realizó para evaluar el crecimiento de estas especies en agua dulce, en proporción de 3:2 con densidad de 12,5 ind. /m².

Se utilizaron 200 peces (132 chucumites y 68 robalos), que fueron pesados y medidos mensualmente durante 12 meses. Se estimó la curva de crecimiento para peso y longitud a partir de un modelo logarítmico $y = ab^t$, mientras que la relación peso longitud se utilizó el modelo $W = aL^b$. Los resultados mostraron un crecimiento isométrico en ambas especies con índices de 3,02 y 3,13; para el robalo y el chucumite el crecimiento absoluto de longitud fue de $17,3 \pm 0,74$ cm y $14,9 \pm 2,6$ cm, respectivamente, con crecimiento diario de 0,047 y 0,041 cm, mientras que la tasa absoluta en peso fue de $183,6 \pm 2,02$ g y $118,1 \pm 1,38$ g, con ganancias diarias de 0,50 y 0,32 g para el robalo y chucumite, respectivamente; además se reportó la temperatura de 27,3 - 30 °C, oxígeno disuelto de 5,77 mg/L, pH de 7,0 y salinidad de 0 ‰. La velocidad de crecimiento en talla fue semejante en estas especies: 0,063 y 0,085 cm/d para el robalo y el chucumite, en forma respectiva; sin embargo, el crecimiento en peso del chucumite mostró mayor velocidad que el de robalo 0,273 y 0,179 cm/d, bajo un sistema de alimentación a base de crías de tilapia (*Oreochromis* sp), en condiciones de estanque de concreto en agua dulce en 365 días.

Debido que la alimentación es fundamental en el crecimiento, supervivencia y el sistema inmunológico, se determinó los linfocitos, que son las células más frecuentes en la sangre de los peces, el porcentaje de linfocitos son altos en muchas especies de peces, así por ejemplo en *Eleginops maclovinus* se realizó una caracterización cualitativa y cuantitativa de células sanguíneas donde se determinó que el tipo leucocitario predominante fueron los linfocitos 84,9 % (Valenzuela, Silva y Oyarzún 1999), mientras que en juveniles de *Salminus affinis* el conteo diferencial de leucocitos fue de $68,8 \pm 5,9$ % para linfocitos (Atencio–García et al. 2007).

Entendiendo la importancia de los linfocitos en el estado inmunológico de los peces, y teniendo en cuenta que este depende de la calidad de las dietas suministradas como alimento, las cuales también influyen en el crecimiento y supervivencia, se conoce que en el cultivo de robalo, en otras regiones, se ha ensayado diferentes dietas como: alimento artificial o alimento fresco

(calamar, pez forraje), es necesario investigar dietas que permitan realizar un cultivo exitoso de robalo en la región Tumbes.

Es por ello que se propone realizar un estudio sobre el efecto de tres dietas: pota (*Dosidicus gigas*), alimento vivo (pipona) y alimento balanceado; la razón de utilizar tales dietas se fundamenta, porque la pota es un producto similar al calamar (que ha sido utilizado en México para la alimentación de *C. undecimalis*), pero tiene un menor precio, por otro lado la pipona (*Gambusia affinis*) es un pez forraje que es consumido por robalos en su medio natural; y el alimento balanceado, se utilizaría dado que se ha observado que *Centropomus* sp. compete por éste en los estanques langostinos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. MATERIALES

Material biológico

- 60 ejemplares de *Centropomus* sp. (robalo) en estado juvenil.

Equipos y materiales

Equipos

- 6 estanques de 800 L.
- 1 tanque circular de 800 L.
- 1 balanza de 0,1 g a 2 kg.
- 1 balanza analítica marca Excell
- 1 ictiómetro de 0,5 m graduada a 0,01 m.
- Cámara neubauer.
- Microscopio marca Olympus modelo CX31
- Láminas porta objeto
- Láminas cubre objeto

Insumos

- 10 kg de pota (*Dosidicus gigas*) fresca.
- 5 L de hipoclorito de sodio al 5 %.
- 1 kg de detergente.
- 25 kg de alimento balanceado KR1 - 28 %
- 10 kg de pipona (*Gambusia affinis*).
- 5 ml de líquido de Natt y Herrick
- 5 ml de heparina (1000 UI/ml)

Material de laboratorio y campo

- 1 pipeta cuenta glóbulos de Thoma
- 1 tamiz de 60 μ m
- 4 baldes de 20L.
- 1 escoba plástica.
- 2 escobillas plásticas.
- 24 m de tul.

- 6 m de tubo PVC de 1 pulgada.
- 15 m de manguera transparente de 3/4 de pulgada de diámetro.
- 2 toallas de tela.
- 12 piedras difusoras

Material de oficina

- 1 millar de papel bond tamaño A-4 de 75g.
- 1 memoria USB de 8Gb.
- 1 libreta de campo.
- 5 CD Rom.

3.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1 Acondicionamiento de los estanques:

El bioensayo se realizó en estanques de cemento de 1,5 m x 2,0 m x 1,2 m de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad de Tumbes, los estanques fueron limpiados con escoba y escobillas y desinfectados con hipoclorito de sodio al 5 %. La limpieza se efectuó también de la misma manera para todos los materiales a utilizar.

Los estanques se acondicionaron para recibir a los ejemplares, colocándoles un sistema de aireación para cada estanque; estuvieron cubiertos por tul, para reducir el estrés de los robalos que se produce en estos al estar expuestos a la vista. Se empleó agua de una salinidad de 30 ‰, obtenida del pozo anillado de la Facultad de Ingeniería Pesquera.

3.2.2 Captura de ejemplares de *Centropomus* sp. (robalo)

Los juveniles de *Centropomus* sp. (Robalo), fueron capturados día a día durante tres semanas por los responsables del ensayo, en los canales de marea de la localidad de Puerto Pizarro.

3.2.3 Asignación de los ejemplares a los estanques

Los ejemplares capturados fueron trasladados al Laboratorio de Acuicultura II de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad de Tumbes, donde se procedió a medirlos y pesarlos, se obtuvo un total de 60 ejemplares, de tallas similares, los cuales fueron previamente desinfectados con una solución salina al 40 ‰ y azul de metileno, evitando que microorganismos perjudiquen su crecimiento y supervivencia, luego fueron colocados en cuarentena para más adelante ser colocados en los estanques de 800 L, de agua a una salinidad de 30 ‰.

3.2.4 Mantenimiento de los estanques

Los estanques fueron sifonados quincenalmente, para retirar los restos de comida y heces. El nivel de agua perdida por evaporación y por los sifoneos fue repuesto en los estanques utilizando agua salobre.

3.2.5 Alimentación

Se utilizaron tres tratamientos, consistentes en:

T₁: Alimentación utilizando pota (*Dosidicus gigas*)

T₂: Alimentación utilizando alimento vivo: pipona (*Gambusia affinis*).

T₃: Alimentación utilizando alimento balanceado.

Cada uno de estos tratamientos se aplicó con 2 repeticiones (2 tanques/tratamiento).

La administración del alimento se realizó a diario, en el caso del alimento balanceado se suministró al voleo, con una tasa de alimentación que progresivamente fue de 10 a 5 % (dicha tasa fue fijada teniendo en cuenta la tasa de alimentación recomendada para la alimentación de trucha, en el caso de la alimentación con pota, fue suministrada cruda, en trozos y al voleo, en una tasa que se mantuvo en 10 % durante el cultivo. Finalmente en el caso de la alimentación con pipona, se suministró diaria al 50 % de la biomasa total.

3.2.6 Crecimiento

Se determinó semanalmente utilizando una balanza gramera, el peso de cada individuo se registró por diferencia entre el peso ganado en el momento del pesado y el peso registrado en la última evaluación, en tanto que la talla (longitud total) se determinó utilizando un ictiómetro. La evaluación, tanto del peso como de la talla se hizo con todos los individuos en ensayo.

3.2.7 Supervivencia

Se determinó a diario, por observación directa de los ejemplares muertos en cada estanque, los que flotaban en la superficie o se mantenían hundidos en el fondo, éstos fueron retirados de los estanques.

3.2.8 Porcentaje de linfocitos

Para esta prueba, se hizo la captura de un ejemplar de cada estanque, utilizando una atarraya. La extracción de la muestra de sangre, se realizó al inicio del ensayo, durante la siembra, y luego al final del ensayo, mediante punción en la vena caudal, extrayendo la muestra con una jeringa hipodérmica de 1 ml que previamente fue heparinizada, es decir, se succionó y luego expulsó solución de heparina comercial (1000 UI/ml), para evitar la coagulación de la sangre en la aguja, una alícuota de esta se colocó en tubos heparinizados de 1 ml.

Las muestras de sangre, se colocaron en tubos de ensayo de 1 ml heparinizado con tapa rosca, y fueron enviadas de inmediato al laboratorio clínico El Hogar de la Madre, que se haya en la ciudad de Tumbes, para realizar el hemograma correspondiente.

3.2.9 Parámetros físico-químicos del agua de cultivo

Los parámetros físicos - químicos del agua de cultivo de cada uno de los estanques; oxígeno, temperatura y pH, se midieron semanalmente, a las 8:00 y 16:00 horas.

IV. RESULTADOS.

4.1. Crecimiento en peso de *Centropomus* sp. alimentado con tres dietas

En la tabla 1 y figura 1 se observa que durante las ocho semanas de cultivo, los robalos alimentados con alimento balanceado, tuvieron un crecimiento superior a los alimentados con pota y estos a su vez fueron superiores a los alimentados con pipona. Al finalizar las ocho semanas de cultivo, se obtuvo que los pesos de los robalos fueron de 20,39 g para los alimentados con alimento balanceado, siendo estadísticamente superior ($\alpha = 0,05$) al peso logrado por los robalos alimentados con pota y pipona que fue de 17,65 g y 16,07 g, respectivamente. Estos últimos de acuerdo al análisis efectuado (prueba de Duncan), se mostraron estadísticamente similares.

Tabla 1. Crecimiento en peso (g) de *Centropomus* sp. alimentado con tres dietas

Semana de cultivo	Tratamientos (dietas)		
	T ₁ : Pota (<i>Dosidicus gigas</i>)	T ₂ : Pipona (<i>Gambusia affinis</i>)	T ₃ : Alimento balanceado
1	10,61	10,40	11,82
2	11,02	10,60	12,62
3	11,44	10,69	12,09
4	12,02	10,80	14,56
5	12,00	11,50	15,87
6	14,22	12,57	16,83
7	15,66	14,55	17,63
8	17,65 ^{b*}	16,07 ^b	20,39 ^a

* Letras iguales representan resultados estadísticamente similares de acuerdo a la prueba de Duncan con $\alpha = 0,05$

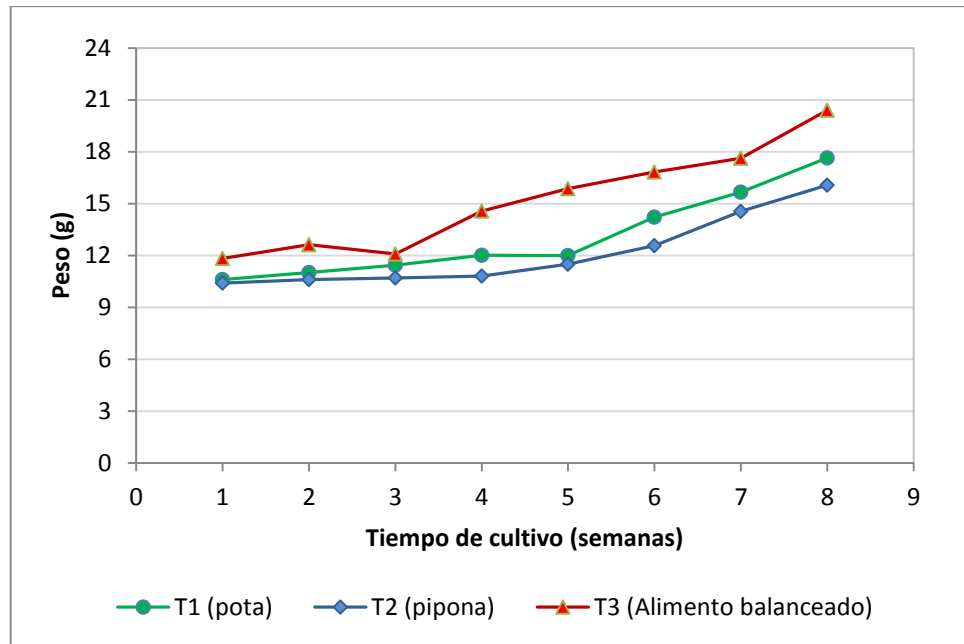


Figura 1. Crecimiento en peso (g) de *Centropomus* sp. alimentado con tres dietas

4.2. Crecimiento en longitud total de *Centropomus* sp. alimentado con tres dietas

En la tabla 2 y figura 2, se aprecia que de igual manera como en el caso del crecimiento en peso, los robalos alimentados con alimento balanceado, lograron las mayores tallas, durante todo el cultivo las que fueron superiores a las logradas por los alimentados con pota y estos a su vez, a los alimentados con pipona. Al evaluar el crecimiento al final de las ocho semanas, se determinó que la longitud total de los robalos alimentados con alimento balanceado y con pota, fue de 13,39 cm y 12,62 cm, respectivamente, siendo estadísticamente similares y superiores a la longitud total alcanzada por los robalos alimentados con pipona que fue de 10,65 cm.

Tabla 2. Crecimiento en longitud total (cm) de *Centropomus* sp. alimentado con tres dietas

Semana de cultivo	Tratamientos (dietas)		
	T ₁ : Pota (<i>Dosidicus gigas</i>)	T ₂ : Pipona (<i>Gambusia affinis</i>)	T ₃ : Alimento balanceado
1	8,92	8,72	9,76
2	9,18	8,92	10,06
3	9,48	9,11	10,46
4	9,88	9,41	10,96
5	10,40	9,73	11,46
6	10,96	10,16	12,21
7	11,63	10,31	12,21
8	12,62 ^{a*}	10,65 ^b	13,39 ^a

*Letras iguales representan resultados estadísticamente similares de acuerdo a la prueba de Duncan con $\alpha = 0,05$

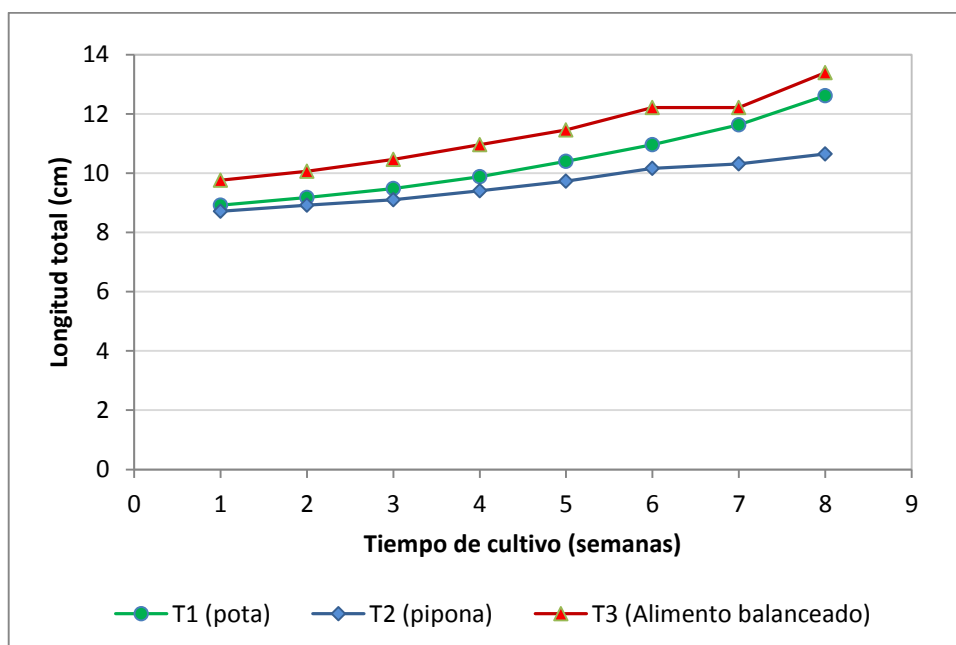


Figura 2. Crecimiento en longitud total (cm) de *Centropomus* sp. alimentado con tres dietas

4.3. Supervivencia de *Centropomus* sp. alimentado con tres dietas

En la tabla 3 y figura 3, se observa que la supervivencia de los robalos con las 3 dietas ensayadas se mantuvo en 100 % durante las primeras 5 semanas de cultivo, posteriormente a partir de la sexta semana se produjo cierta mortalidad en los tratamientos con alimento balanceado y pipona, pero no así en el caso de la pota que se mantuvo en 100 % hasta el final de las 8 semanas de cultivo. Al realizar el análisis estadístico (prueba de Duncan con $\alpha = 0,05$) para la supervivencia de los robalos al finalizar las ocho semanas de cultivo, se obtuvo que las mayores supervivencias las lograron los robalos alimentados con pota y alimento balanceado, que fueron de 100 % y 85 % respectivamente siendo estadísticamente similares y superiores a la supervivencia alcanzada por los robalos alimentados con pipona que fue de 75 %.

Tabla 3. Supervivencia (%) de *Centropomus* sp. alimentado con tres dietas

Semana de cultivo	Tratamientos (dietas)		
	T ₁ : Pota (<i>Dosidicus gigas</i>)	T ₂ : Pipona (<i>Gambusia affinis</i>)	T ₃ : Alimento balanceado
1	100	100	100
2	100	100	100
3	100	100	100
4	100	100	100
5	100	100	100
6	100	90	85
7	100	75	85
8	100 ^{a*}	75 ^b	85 ^{ab}

* Letras iguales representan resultados estadísticamente similares de acuerdo a la prueba de Duncan con $\alpha = 0,05$

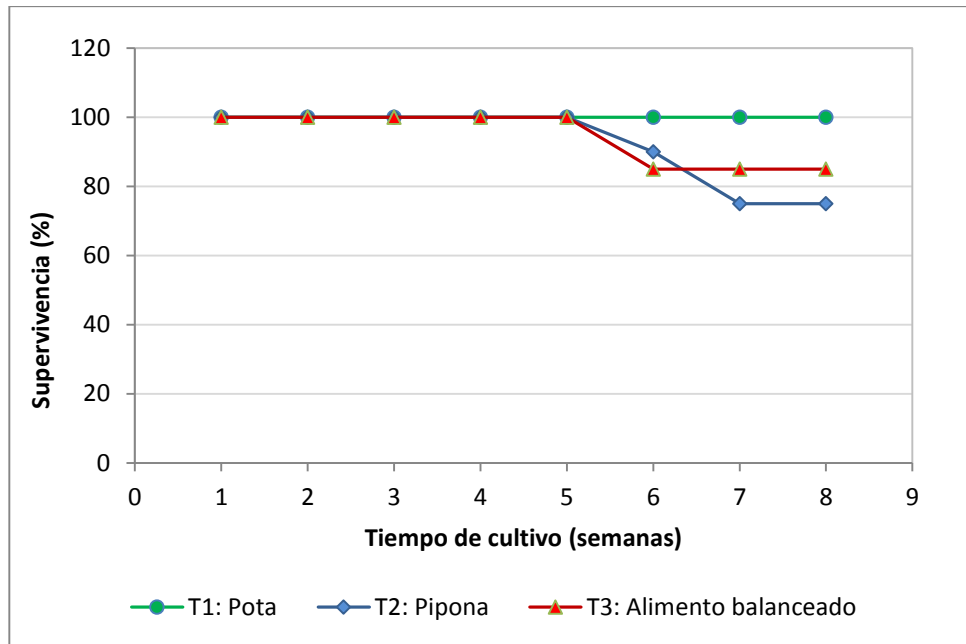


Figura 3. Supervivencia (%) de *Centropomus* sp. alimentado con tres dietas

4.4. Porcentaje de linfocitos de *Centropomus* sp. alimentado con tres dietas

En la tabla 4 se observa el porcentaje de linfocitos que tuvieron los robalos antes de iniciar el ensayo. Se observa que los porcentajes para los cuatro ejemplares muestreados fueron bastante similares y en promedio de 55,75 %. Luego de las ocho semanas de cultivo, se obtuvo un porcentaje de linfocitos para las tres dietas ensayadas que se muestra en la tabla 5 y figura 4. En esta se aprecia que la dieta que logró un mayor porcentaje de linfocitos en los robalos fue el alimento balanceado con 81,00 %, siendo estadísticamente superior a los logrados con las dietas de pota y pipona que fueron de 69,50 % y 63,50 % respectivamente, estas últimas fueron estadísticamente similares entre sí. Asimismo se aprecia que en todas las dietas ensayadas aumentó el porcentaje de linfocitos en relación al porcentaje que hubo al inicio.

Cabe mencionar que la extracción de la sangre fue difícil tanto al final del cultivo y más aún al inicio, por la ubicación de la vena que se haya debajo de la columna vertebral, así como por el pequeño tamaño de los peces, esto originó severo estrés que originó algunas muertes entre ellos. Los resultados del hemograma realizado a los 4 ejemplares antes del inicio del experimento figuran en los anexos 1 a 4. De igual manera los resultados del hemograma realizado a los 6 ejemplares al finalizar el ensayo figuran en los anexos 5 a 10.

Tabla 4. Porcentaje de linfocitos de *Centropomus* sp. antes de iniciar el ensayo

Ejemplares	Porcentaje de linfocitos
1	56,00
2	57,00
3	52,00
4	58,00
Promedio	55,75

Tabla 5. Porcentaje de linfocitos de *Centropomus* sp. alimentado con tres dietas al final del ensayo

Repetición	Tratamientos (dietas)		
	T ₁ : Pota (<i>Dosidicus gigas</i>)	T ₂ : Pipona (<i>Gambusia affinis</i>)	T ₃ : Alimento balanceado
1	68	65	80
2	71	62	82
Promedio	69,50 ^{b*}	63,50 ^b	81,00 ^a

* Letras iguales representan resultados estadísticamente similares de acuerdo a la prueba de Duncan con $\alpha = 0,05$

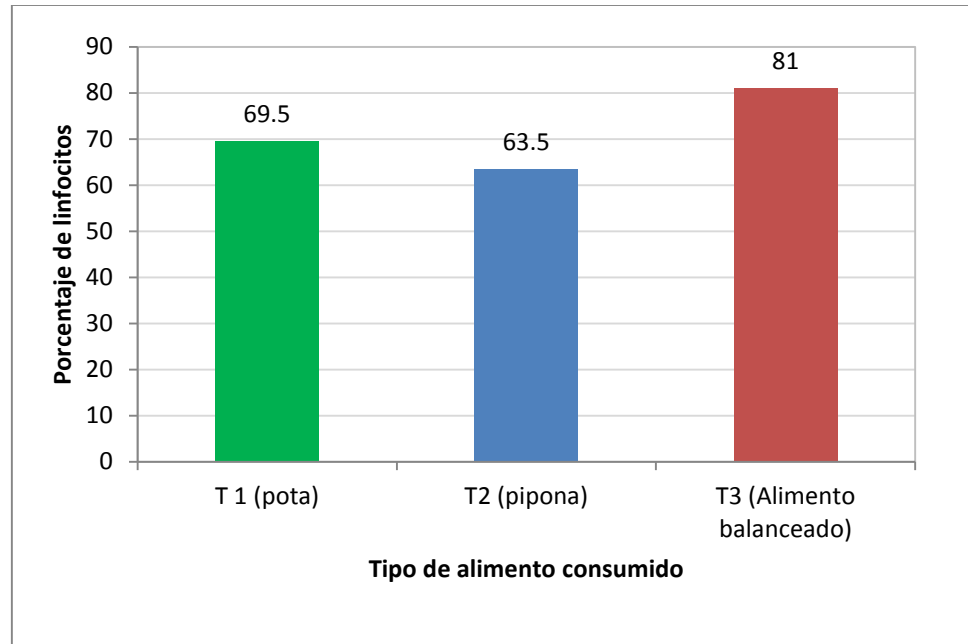


Figura 4. Porcentaje de linfocitos de *Centropomus* sp. alimentado con tres dietas al final del ensayo

4.5. Parámetros físicos – químicos del agua de cultivo

En la tabla 6 se aprecian los parámetros físico-químicos del agua de cultivo de *Centropomus* sp. registrados durante un lapso de 8 semanas para los 3 tratamientos en estudio.

La temperatura tuvo un rango de variación de 20,90 a 23,90 °C, en tanto que el oxígeno disuelto varió entre 4,94 y 8,87 mg/L y el pH estuvo entre 7,89 y 8,93.

Tabla 6. Parámetros físico-químicos registrados en el agua de cultivo de *Centropomus* sp.

Parámetro	Promedio
Temperatura (°C)	19.27
Oxigeno disuelto (mg/l)	7.56
pH	8.43

V. DISCUSIÓN.

En el presente trabajo, los robalos (*Centropomus* sp.) sembrados con un peso de 10,94 g, luego de 8 semanas de cultivo alcanzaron pesos finales de 20,39 g, 16,07 g y 17,65 g cuando fueron alimentados con alimento balanceado, pota y pipona, respectivamente. El incremento diario para cada uno de los alimentos mencionados fue de 0,17 g, 0,14 g y 0,1 g, respectivamente; el tratamiento que logró el mayor crecimiento fue el alimentado con alimento balanceado. Por su parte, Reyes et al. (2004) cultivaron juveniles de robalo *C. undecimalis*, administrándoles alimento balanceado con adición de pescado machuelo (*Ophistonema oglinum*), calamar, cabezas de langostino y harina de pescado, los ejemplares fueron sembrados con un peso de $371,5 \pm 77,8$ g y luego de 5 meses de cultivo, obtuvo ejemplares con pesos de $448,13 \pm 65,3$ g, con un incremento de peso diario de 0,5 g. Por otro lado Fraga et al. (2006), también cultivaron *C. undecimalis* alimentándolos con alimento balanceado preparado con harina de pescado y de calamar, picadillo de jibia y jurel, gelatina y harina de trigo. Estos autores sembraron ejemplares de $959,52 \pm 328,00$ g y luego de 12 meses de cultivo obtuvieron ejemplares de $1402,38 \pm 503,00$ g, con una tasa de incremento de peso diario de 0,82 g. Como se observa la mejor tasa de incremento de peso diario lograda en este trabajo fue de 0,17 g correspondiente a los robalos alimentados con alimento balanceado, sin embargo en los trabajos reportados por Reyes et al. (2004) y Fraga et al. (2006) se aprecian tasas superiores, con 0,5 g y 0,82 g respectivamente, esta diferencia se debe al hecho de que estos autores trabajaron con ejemplares de mayor peso, y como se sabe, a mayor tamaño corporal se tiene una mayor tasa de incremento de peso absoluto, lo que justifica las diferencias halladas.

Por otra parte, también es posible que el tipo de alimento haya influido puesto que en este ensayo se utilizó alimento balanceado para langostino, mientras que en el caso de Reyes et al. (2004) y Fraga et al. (2006), se aplicaron alimentos con mayor poder de atracción para el robalo puesto que incluyeron carne fresca de las presas que comúnmente consume en el medio natural como son peces, camarón y calamar.

En cuanto al crecimiento del robalo cuando fue alimentado con alimento fresco (pota), se obtuvo una tasa de incremento de peso diario de 0,14 g, similar a la obtenida en el ensayo realizado por Amador, Cabrera y Gómez (1998), quienes sembraron ejemplares de *C. undecimalis* de 14,19 g en estanques de tierra, los alimentaron con trozos de mojarra (*Cichlosoma urophthalmus*) y luego de 115 días de cultivo obtuvieron un peso final de 26,46 g, con un incremento de peso diario de 0,11 g; estos resultados son similares a los logrados en esta investigación por cuanto los pesos de siembra fueron similares aunque los tiempos de cultivo fueron diferentes.

Por otro lado Cabrera y Amador (1998), reportaron un ensayo de cultivo de *C. undecimalis* en jaulas, con ejemplares de 11,3 g de peso inicial, los que fueron alimentados con trozos de mojarra (*Cichlosoma urophthalmus*); y luego de 105 días de cultivo se obtuvo robalos con peso final de 58,1g, que representa un incremento de peso diario de 0,41g. La tasa de incremento de peso diario para el trabajo de Cabrera y Amador (1998) fue mucho mayor que la reportada en la presente investigación, y se puede justificar debido a que estos autores cultivaron los robalos en jaulas asegurando un flujo continuo de agua, lo que permitió tener una mejor calidad de agua y por ende pudo propiciar un mayor crecimiento.

En el presente trabajo, se obtuvo un incremento de peso diario de 0,09 g cuando los robalos fueron alimentados con pez forraje (pipona), este dato es inferior a lo reportado en otros trabajos donde se alimentó robalos (*C. undecimalis*) con peces forraje, así se tiene las investigaciones de Zarza et al. (2006a) y Zarza et al. (2006b) quienes alimentaron a los robalos con alevines y juveniles de tilapia (*Oreochromis niloticus*) y luego de 12 y 14 meses de cultivo respectivamente, obtuvieron ejemplares de $183,6 \pm 2,02$ g y $265,3 \pm 0,62$ g con incrementos de peso diarios de 0,5 g y 0,6 g respectivamente. Es posible que los incrementos de peso mayores reportados por Zarza et al. (2006a) y Zarza et al. (2006b) se deban a que estos tuvieron mayores tiempos de cultivo y los animales en dichos tiempos alcanzaran mayor tamaño corporal por lo que sus tasas de incremento de peso diario serían mayores.

La supervivencia reportada en el ensayo para los robalos alimentados con alimento balanceado, alimento fresco (pota) y alimento vivo (pipona) fue de 85 %, 100 %, 75 %, respectivamente. Cabe mencionar que cuando se realizó el análisis estadístico (prueba de Duncan con $\alpha = 0,05$) para la supervivencia, se obtuvo que las dietas con alimento pota y alimento balanceado, fueron de 100 % y 85 % respectivamente siendo estadísticamente similares y superiores a la supervivencia alcanzada por los robalos alimentados con pipona que fue de 75 %. En tanto, al comparar la supervivencia que se logró con alimento balanceado (85 %), con los autores Reyes et al. (2004) y Fraga et al. (2006) los que alimentaron a *C. undecimalis* con alimento balanceado, ambos registraron supervivencias de 100%, similares a las obtenidas en el presente estudio. En el caso de los robalos alimentados con pota (alimento fresco), se tuvo una supervivencia de 100 %, mayor a la obtenida en los cultivos realizados por Amador, Cabrera y Gómez (1998) y Cabrera y Amador (1998), quienes obtuvieron supervivencias de 90 % y 80 %, ambas supervivencias son relativamente altas y algo similares a las obtenidas en el presente estudio. En cuanto a la supervivencia de los robalos alimentado con el pez forraje, pipona esta fue de 75 %, mientras que los autores Zarza et al. (2006b) y Zarza et al. (2006a), reportaron una supervivencia de 90 % cuando alimentaron a *C. undecimalis* con alevines de tilapia, cabe mencionar que la posible razón por la que la supervivencia de robalo alimentado con las dietas de alimento balanceado y pipona en la presente investigación fuera menor a la de los autores antes indicados se justifica por el hecho de que hubo intromisión de personas extrañas en el lugar de la experimentación los que en algunas oportunidades introdujeron organismos acuáticos muertos y desechos, lo que pudo originar una disminución de la calidad de agua y con ello afectar la supervivencia de los robalos en el cultivo.

De acuerdo a las dietas suministradas el porcentaje de linfocitos que se reportó durante el ensayo, para el tratamiento alimentado con alimento balanceado fue de 81 %, para el tratamiento alimentado con pota de 69,50 % y para el tratamiento alimentado con pipona de 63,50 %, siendo estos dos tratamientos últimos estadísticamente similares.

Si bien no hay reportes publicados de variación de porcentaje de linfocitos en especies de robalo, se puede comparar los valores obtenidos con los de otras especies de peces en cultivo, así Valenzuela, Silva y Oyarzún (1999) reportaron en *Eleginops maclovinus* (robalo) en cultivo un porcentaje de linfocitos de 84,9 %, el cual es similar al obtenido en el presente estudio para los robalos alimentados con alimento balanceado; en tanto que en otro estudio, Atencio–García et al. (2007) reportaron en *Salminus affinis* en cultivo, un porcentaje de linfocitos de $68,8 \pm 5,9$ %, siendo estos valores similares al hallado en el presente estudio para los tratamientos en que se alimentó con pota y pipona.

Los datos antes indicados permiten señalar que los porcentajes de linfocitos obtenidos son similares a los reportados en otros cultivos, con lo que posiblemente sean normales y dado que el porcentaje de linfocitos fue mayor en el caso del alimento balanceado, este podría ser un alimento adecuado para mantener un sistema inmunológico fuerte en robalo.

Respecto a los parámetros físico – químicos registrados en este estudio, estos fueron temperatura, oxígeno disuelto y pH. Los estudios que se han realizados por los autores citados corresponden a la especie *C. undecimalis*, en tanto Fraga et al. (2006) y Reyes et al. (2004), quienes reportaron temperaturas de 18,9 – 29,9 °C, 18,0 – 28,9 °C, esto muestra un amplio rango de temperatura a las que es tolerante el robalo. Existen sin embargo rangos más estrechos reportados por otros autores como son Amador, Cabrera y Gómez (1998), Cabrera y Amador (1998), Zarza et al. (2006a) y Zarza et al. (2006b) quienes reportaron temperaturas en el cultivo de 28,0 – 30 °C, 28,0 -30 °C, 26 – 34 °C y 27,3 – 30 °C, lo cual no está en contradicción con lo expresado por los autores antes mencionados ya que sus cultivos se realizaron en regiones de México donde las temperaturas son altas.

En cuanto al oxígeno disuelto registrado en el presente estudio, fue de 4,94 – 8,87 mg/L, este valor es similar a los valores reportados para el cultivo de *C. undecimalis*, que va de 4,1 a 7,81 mg/L (Fraga et al. 2006; Reyes et al. 2004; Cabrera y Gómez 1998; Cabrera y Amador 1998; Zarza et al. 2006a y Zarza et al. 2006b).

En el caso del pH registrado en el presente estudio fue de 7,89 – 8,93 que fue superior al reportado en otros cultivos de *C. undecimalis*, en los que los autores Amador, Cabrera y Gómez (1998), Cabrera y Amador (1998), Zarza et al. (2006a) y Zarza et al. (2006b) registraron un pH de 6,5 – 7,5. El pH más elevado sin embargo, fue bien tolerado por este pez, el cual está acostumbrado a vivir en ambientes con amplia variación de parámetros, teniendo en cuenta que alterna entre vida en agua dulce y agua marina. En el caso de los cultivos de peces de agua marina, la Bióloga Marina Edissa Palacios Aguilar, Jefa del Laboratorio de Peces de Marinazul S.A. en comunicación personal, señala que los niveles óptimos de pH van de 7,8 – 8,2, lo cual no está muy lejano de los valores obtenidos en este estudio. El hecho de que el pH un poco más elevado no tuviera mayor impacto en la salud del robalo se refleja en la alta supervivencia que logró en el presente estudio.

VI. CONCLUSIONES.

1. El mayor crecimiento en peso de *Centropomus* sp., fue mediante la dieta con alimento balanceado que obtuvo 20,39 g y fue estadísticamente superior al crecimiento en peso logrado con las dietas de pipona y pota que fueron de 17,65 g y 16,07 g, respectivamente
2. El mayor crecimiento en longitud de *Centropomus* sp., se logró con las dietas alimento balanceado y la pota que obtuvieron 13,39 cm y 12,62 cm respectivamente siendo estadísticamente similares y superiores al crecimiento en longitud logrado con la dieta de pipona que fue de 10,65 cm.
3. La supervivencia de *Centropomus* sp. fue mayor cuando se alimentó con pota alcanzado 100 %, este valor fue estadísticamente superior a los logrados con las dietas de alimento balanceado y pipona, que fueron de 85 % y 75 %, respectivamente, siendo estas dos últimas dietas estadísticamente similares entre sí.
4. En cuanto al porcentaje de linfocitos el tratamiento que logró un mayor valor fue el alimentado con alimento balanceado que logró un 80 % siendo estadísticamente superior a los logrados con pota y pipona que fueron de 69,50 % y 63,50 %, estos últimos fueron estadísticamente similares.

VII. RECOMENDACIONES.

1. Realizar cultivos experimentales de *Centropomus* sp. en los cuales se ensayen dietas mixtas, como por ejemplo alimento balanceado y pota que en la presente investigación lograron el mayor crecimiento y supervivencia respectivamente.

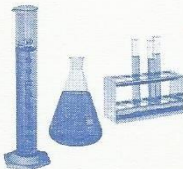
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, F. 1997. *Evaluación hematológica de tres especies de peces Ictalurus punctatus, Morone saxatilis y Micropterus salmoide en condiciones de desnutrición*. Tesis maestro en ciencias con la especialidad en ecología acuática y pesca. Universidad Autónoma de Nuevo León. <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020119175.PDF>
- AMADOR, L., P. CABRERA Y G. GÓMEZ. 1998. *Cultivo de Robalo Blanco Centropomus undecimalis (Bloch, 1729) en estanques rústicos del manto freático en la Isla del Carmen, Campeche, México*. México D.F., México: Proceedings of the 50th Gulf and Caribbean Fisheries Institute.
- ATENCIO-GARCÍA, V., F. GENES, D. MADARIAGA y S. PARDO. 2007. *Hematología y química sanguínea de juveniles de rubio (Salminus affinis Pisces: Characidae) del río Sinú*. *Acta biol. Colomb.* 12: 27 – 40. <http://www.scielo.org.co/pdf/abc/v12s1/v12s1a3.pdf>
- CABRERA, P. y L. AMADOR. 1998. *Crecimiento de Robalo Blanco Centropomus undecimalis en Jaulas Fijas en la Laguna del Pom, Campeche, México*. México D.F., México: Proceeding sof the 50th Gulf and Caribbean Fisheries Institute.
- CONROY, D. 2004. *Hematología de peces*. Maracay, Venezuela: Universidad Central de Venezuela.
- ESCÁRCEGA, S. 2005. *El Robalo avances biotecnológicos para su crianza*. México D.F., México: AGT Editor S. A.
- FAO, 2012. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012. *Examen mundial de la pesca y la acuicultura*, junio de 2012: 144 <http://www.fao.org/docrep/016/i2727s/i2727s.pdf>

- FRAGA, I., R. REYES, N. ORTEGA, E. REGUEIRA, R. FONT, A. BRAVO. 2006. *Desarrollo de un banco de reproductores de Róbalo (Centropomus undecimalis, Bloch 1792): I. Manejo del alimento*. La Habana. Cuba: Congreso Interamericano Virtual de Acuicultura 2006. <http://www.oceandocs.org/bitstream/1834/2077/1/CIVA2006%20ILIANA%5B1%5D.pdf>
- HAHN-VON-HESSBERG, C. M., A. GRAJALES-QUINTERO y A. V. GUTIÉRREZ-JARAMILLO. 2011. Parámetros hematológicos de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1757) con peso entre 250 g y 350 g, en el Centro Experimental Piscícola de la Universidad de Caldas. *Vet. Zootec.* 5(1):47-61. http://200.21.104.25/vetzootec/downloads/MVZ5%281%29_5.pdf
- LUQUE, C. 2008. *Estudio de la diversidad hidrobiológica en Tumbes*. Tumbes, Perú: Imarpe – Cripa Tumbes.
- MUHLIA M. A., J. ARVIZU, J. RODRÍGUEZ, D. GUERRERO, F. GUTIÉRREZ y A. MUHLIA. 1994. *Desarrollo científico y tecnológico del cultivo de robalo*. La Paz, México: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/work/sites/cona/resources/LocalContent/7863/2/robalo.pdf>.

- REYES, R., D. RAMOS, I. FRAGA, J. GALINDO y N. ORTEGA. 2004. *Creación de un banco de progenitores de Róbalo Centropomus undecimalis, Bloch. Evaluación de alimentos artificiales*. Zaragoza, España: Congreso Interamericano Virtual de Acuicultura 2004. <http://www.revistaaquatic.com/civa2004/coms/resumen.asp?cod=54&i=e>
- VALENZUELA, A., V. SILVA y C. OYARZÚN. 1999. Caracterización cualitativa y cuantitativa de células sanguíneas de robalo *Eleginoips maclovinus* (Valenciennes, 1830) (Pisces, Eleginopsidae) en la desembocadura del río BioBio. *Rev. Biol. Mar. Oceanogr.* 34(2):261-267.
- ZARZA, E., J. BERRUECOS, C. VÁSQUEZ Y P. ÁLVAREZ. 2006a. Cultivo experimental de robalo *Centropomus undecimalis* y chucumite *Centropomus parallelus* (perciformes: centropomidae) en estanques rústicos de tierra. *Ciencias marinas* 32(2): 219 – 227. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48002102>
- ZARZA, E., J. BERRUECOS, C. VÁSQUEZ y P. ÁLVAREZ. 2006b. Cultivo experimental de Robalo *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) y Chucumite *Centropomus parallelus* (Poey, 1860) (Perciformes: Centropomidae) en agua dulce en un estanque de concreto en Alvarado, Veracruz, México. *Vet. Méx.* 37(3):327-333. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/VeterinariaMexico/article/view/13336>.

Anexo4. Análisis hematológico al momento de la siembra del cuarto ejemplar de *Centropomus* sp.




Laboratorio Clínico

"El Hogar de la Madre"

Bolívar 628 - Tumbes
 Cel.: 972 946 694 - RPM #136525
 972 946 871 - RPM #136504

Rodrigo H. Noblecilla Bravo
 Biólogo - Microbiólogo
 CBP N° 5197



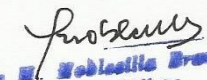
Nombres y Apellidos: R-4 Edad: _____

Médico: _____ Servicio: _____

HEMATOLOGIA

HEMOGRAMA COMPLETO	VALORES DE REFERENCIA
RTO DE ERITROCITOS: <u>2'981,000</u> /mm ³	♂ 4'600,000 - 6'200,000 /mm ³ ♀ 4'200,000 - 5'400,000 /mm ³
RTO DE LEUCOCITOS: <u>-</u> /mm ³	5,000 - 10,000 /mm ³
RTO DE PLAQUETAS: <u>-</u> /mm ³	150,000 - 450,000
HEMOGLOBINA: <u>-</u> gr/dl	♂ 12.3 - 16.3 gr/ dl. ♀ 11.7 - 15.3 gr/ dl.
HEMATOCRITO: <u>31</u> %	♂ 42 - 50 % ♀ 38 - 45 %
FORMULA LEUCOCITARIA	
ABASTONADOS: <u>0</u> %	0 - 3 %
SEGMENTADOS: <u>41</u> %	54 - 62 %
EOSINOFILOS: <u>0</u> %	0 - 5 %
BASOFILOS: <u>0</u> %	0 - 1 %
MONOCITO: <u>1</u> %	0 - 4 %
LINFOCITOS: <u>58</u> %	30 - 38 %
LINFOCITOS ATÍPICOS: <u>-</u> %	

Fecha: _____

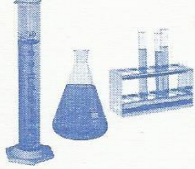


Rodrigo H. Noblecilla Bravo
 Biólogo - Microbiólogo
 C.B.P. N° 5197

Responsable

* Los valores de referencia que aparecen en el hemograma están referidos a seres humanos y no son aplicables a los peces.

Anexo 5. Análisis hematológico de *Centropomus* sp. alimentado con pota (primer ejemplar)



Laboratorio Clínico

"El Hogar de la Madre"

Bolívar 628 - Tumbes
Cel.: 972 946 694 - RPM #136525
972 946 871 - RPM #136504

Rodrigo H. Noblecilla Bravo
Biólogo - Microbiólogo
CBP N° 5197

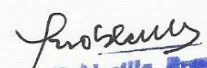


Nombres y Apellidos: POTA . Edad: 4

Médico: _____ Servicio: _____

HEMATOLOGIA

HEMOGRAMA COMPLETO	VALORES DE REFERENCIA
RTO DE ERITROCITOS: <u>4' 130,000</u> /mm ³	♂ 4'600,000 - 6'200,000 /mm ³ ♀ 4'200,000 - 5'400,000 /mm ³
RTO DE LEUCOCITOS: _____ /mm ³	5,000 - 10,000 /mm ³
RTO DE PLAQUETAS: _____ /mm ³	150,000 - 450,000
HEMOGLOBINA: _____ gr/dl	♂ 12.3 - 16.3 gr/ dl. ♀ 11.7 - 15.3 gr/ dl.
HEMATOCRITO: <u>30</u> %	♂ 42 - 50 % ♀ 38 - 45 %
FORMULA LEUCOCITARIA	
ABASTONADOS: <u>0</u> %	0 - 3 %
SEGMENTADOS: <u>26</u> %	54 - 62 %
EOSINOFILOS: <u>0</u> %	0 - 5 %
BASOFILOS: <u>0</u> %	0 - 1 %
MONOCITO: <u>3</u> %	0 - 4 %
LINFOCITOS: <u>71</u> %	30 - 38 %
LINFOCITOS ATÍPICOS: _____ %	


 Rodrigo H. Noblecilla Bravo
 Biólogo - Microbiólogo
 C.B.P. N° 5197
 Responsable

Fecha: 02/08/13

* Los valores de referencia que aparecen en el hemograma están referidos a seres humanos y no son aplicables a los peces.

Anexo 5. Análisis hematológico de *Centropomus* sp. alimentado con pota (segundo ejemplar)



Laboratorio Clínico

"El Hogar de la Madre"

Bolivar 628 - Tumbes
Cel.: 972 946 694 - RPM #136525
972 946 871 - RPM #136504

Rodrigo H. Noblecilla Bravo
Biólogo - Microbiólogo
CBP N° 5197



3

Nombres y Apellidos: Pota . Edad: _____

Médico: _____ Servicio: _____

HEMATOLOGIA

HEMOGRAMA COMPLETO	VALORES DE REFERENCIA
RTO DE ERITROCITOS: <u>4' 560,000</u> /mm ³	♂ 4' 600,000 - 6' 200,000 /mm ³ ♀ 4' 200,000 - 5' 400,000 /mm ³
RTO DE LEUCOCITOS: _____ /mm ³	5,000 - 10,000 /mm ³
RTO DE PLAQUETAS: _____ /mm ³	150,000 - 450,000
HEMOGLOBINA: _____ gr/dl	♂ 12.3 - 16.3 gr/ dl. ♀ 11.7 - 15.3 gr/ dl.
HEMATOCRITO: <u>40</u> %	♂ 42 - 50 % ♀ 38 - 45 %
FORMULA LEUCOCITARIA	
ABASTONADOS: <u>0</u> %	0 - 3 %
SEGMENTADOS: <u>30</u> %	54 - 62 %
EOSINOFILOS: <u>0</u> %	0 - 5 %
BASOFILOS: <u>0</u> %	0 - 1 %
MONOCITO: <u>2</u> %	0 - 4 %
LINFOCITOS: <u>68</u> %	30 - 38 %
LINFOCITOS ATÍPICOS: _____ %	

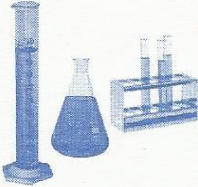
Fecha: 02/08/13



Rodrigo H. Noblecilla Bravo
Biólogo - Microbiólogo
C.B.P. N° 5197
Responsable

* Los valores de referencia que aparecen en el hemograma están referidos a seres humanos y no son aplicables a los peces.

Anexo 6. Análisis hematológico de *Centropomus* sp. alimentado con pipona(segundo ejemplar)




Laboratorio Clínico

"El Hogar de la Madre"

Bolívar 628 - Tumbes
Cel.: 972 946 694 - RPM #136525
972 946 871 - RPM #136504

Rodrigo H. Noblecilla Bravo
Biólogo - Microbiólogo
CBP N° 5197



6

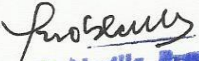
Nombres y Apellidos: Pipona. Edad: _____

Médico: _____ Servicio: _____

HEMATOLOGIA

HEMOGRAMA COMPLETO	VALORES DE REFERENCIA
RTO DE ERITROCITOS: <u>3' 120,000</u> /mm ³	♂ 4'600,000 - 6'200,000 /mm ³ ♀ 4'200,000 - 5'400,000 /mm ³
RTO DE LEUCOCITOS: _____ /mm ³	5,000 - 10,000 /mm ³
RTO DE PLAQUETAS: _____ /mm ³	150,000 - 450,000
HEMOGLOBINA: _____ gr/dl	♂ 12.3 - 16.3 gr/ dl. ♀ 11.7 - 15.3 gr/ dl.
HEMATOCRITO: <u>17</u> %	♂ 42 - 50 % ♀ 38 - 45 %
FORMULA LEUCOCITARIA	
ABASTONADOS: <u>0</u> %	0 - 3 %
SEGMENTADOS: <u>38</u> %	54 - 62 %
EOSINOFILOS: <u>0</u> %	0 - 5 %
BASOFILOS: <u>0</u> %	0 - 1 %
MONOCITO: <u>0</u> %	0 - 4 %
LINFOCITOS: <u>62</u> %	30 - 38 %
LINFOCITOS ATÍPICOS: _____ %	

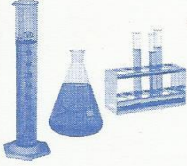
Fecha: 02/08/13



Rodrigo H. Noblecilla Bravo
Biólogo - Microbiólogo
C.B.P. N° 5197
Responsable

* Los valores de referencia que aparecen en el hemograma están referidos a seres humanos y no son aplicables a los peces.

Anexo 7. Análisis hematológico de *Centropomus* sp. alimentado con alimento balanceado (primer ejemplar)




Laboratorio Clínico

"El Hogar de la Madre"

Bolivar 628 - Tumbes
Cel.: 972 946 694 - RPM #136525
972 946 871 - RPM #136504

Rodrigo H. Noblecilla Bravo
Biólogo - Microbiólogo
CBP N° 5197



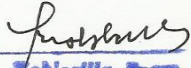
Nombres y Apellidos: FABICERIN Edad: 1

Médico: _____ Servicio: _____

HEMATOLOGIA

HEMOGRAMA COMPLETO	VALORES DE REFERENCIA
RTO DE ERITROCITOS: <u>1'880,000</u> /mm ³	♂ 4'600,000 - 6'200,000 /mm ³ ♀ 4'200,000 - 5'400,000 /mm ³
RTO DE LEUCOCITOS: _____ /mm ³	5,000 - 10,000 /mm ³
RTO DE PLAQUETAS: _____ /mm ³	150,000 - 450,000
HEMOGLOBINA: _____ gr/dl	♂ 12.3 - 16.3 gr/ dl. ♀ 11.7 - 15.3 gr/ dl.
HEMATOCRITO: <u>15</u> %	♂ 42 - 50 % ♀ 38 - 45 %
FORMULA LEUCOCITARIA	
ABASTONADOS: <u>0</u> %	0 - 3 %
SEGMENTADOS: <u>20</u> %	54 - 62 %
EOSINOFILOS: <u>0</u> %	0 - 5 %
BASOFILOS: <u>0</u> %	0 - 1 %
MONOCITO: <u>0</u> %	0 - 4 %
LINFOCITOS: <u>80</u> %	30 - 38 %
LINFOCITOS ATÍPICOS: _____ %	

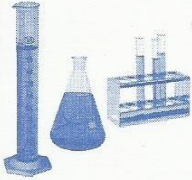
Fecha: 02/08/13



Rodrigo H. Noblecilla Bravo
Biólogo - Microbiólogo
Responsable
C.B.P. N° 5197

* Los valores de referencia que aparecen en el hemograma están referidos a seres humanos y no son aplicables a los peces.

Anexo 7. Análisis hematológico de *Centropomus* sp. alimentado con alimento balanceado (segundo ejemplar)




Laboratorio Clínico

"El Hogar de la Madre"

Bolívar 628 - Tumbes
Cel.: 972 946 694 - RPM #136525
972 946 871 - RPM #136504

Rodrigo H. Noblecilla Bravo
Biólogo - Microbiólogo
CBP N° 5197



(2)


Nombres y Apellidos: _____ Edad: _____

Médico: _____ Servicio: _____

HEMATOLOGIA

HEMOGRAMA COMPLETO	VALORES DE REFERENCIA
RTO DE ERITROCITOS: <u>2'010,000</u> /mm ³	♂ 4'600,000 - 6'200,000 /mm ³ ♀ 4'200,000 - 5'400,000 /mm ³
RTO DE LEUCOCITOS: _____ /mm ³	5,000 - 10,000 /mm ³
RTO DE PLAQUETAS: _____ /mm ³	150,000 - 450,000
HEMOGLOBINA: _____ gr/dl	♂ 12.3 - 16.3 gr/ dl. ♀ 11.7 - 15.3 gr/ dl.
HEMATOCRITO: <u>12</u> %	♂ 42 - 50 % ♀ 38 - 45 %
FORMULA LEUCOCITARIA	
ABASTONADOS: <u>0</u> %	0 - 3 %
SEGMENTADOS: <u>16</u> %	54 - 62 %
EOSINOFILOS: <u>0</u> %	0 - 5 %
BASOFILOS: <u>0</u> %	0 - 1 %
MONOCITO: <u>2</u> %	0 - 4 %
LINFOCITOS: <u>82</u> %	30 - 38 %
LINFOCITOS ATÍPICOS: _____ %	

Fecha: 02/08/13


Rodrigo H. Noblecilla Bravo
 Biólogo - Microbiólogo
 Responsable. 5197

* Los valores de referencia que aparecen en el hemograma están referidos a seres humanos y no son aplicables a los peces.