



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
MAESTRÍA EN CIENCIAS: MANEJO SUSTENTABLE
DE BIORRECURSOS Y MEDIO AMBIENTE

TESIS DE GRADO
MAGISTER EN CIENCIAS

CARACTERIZACIÓN DE LA PESQUERÍA DE
***Oreochromis spp.* DESDE EL ESTERO LA DELIA**
HASTA LA CAMARONERA PRODUMAR,
SOBRE EL RIO GUAYAS – PROVINCIA DEL
GUAYAS, 2014.

LORENA ISABEL MEJIA BURGOS

GUAYAQUIL – ECUADOR

2015



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
MAESTRÍA EN CIENCIAS: MANEJO SUSTENTABLE
DE BIORRECURSOS Y MEDIO AMBIENTE

Tesis de Grado para la obtención del Título de Magister en Ciencias:
Manejo Sustentable de Biorrecursos y Medio Ambiente

CARACTERIZACIÓN DE LA PESQUERÍA DE
***Oreochromis spp.* DESDE EL ESTERO LA DELIA**
HASTA LA CAMARONERA PRODUMAR,
SOBRE EL RIO GUAYAS – PROVINCIA DEL
GUAYAS, 2014.

LORENA ISABEL MEJIA BURGOS

GUAYAQUIL – ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

**M. Sc. María Lorena Cadme
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**MSc. María Teran
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**M Sc. Samir Zambrano
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**MSc. Telmo Escobar Troya
DIRECTOR DE MAESTRÍA**

**Dra. Carmita Bonifaz de Elao M Sc.
DECANA**

Copyright © 2016
Lorena Isabel Mejia Burgos
Todos los derechos reservados.

DEDICATORIA

A Dios, a la Virgen morena por su infinita bondad, amor, que han permitido lograr todos mis objetivos y derramar sus bendiciones día a día.

A mis hijas Melanie y Mayerli Moreno Mejía, quienes son mi inspiración, orgullo y fuerzas para seguir cada día avanzando.

A mi amado esposo Jovito Moreno por su apoyo incondicional, paciencia, amor, por los días, horas que muchas veces hizo padre y madre en mi ausencia.

A mi Padre Luis Mejía Barriga (+), que me acompaña con su espíritu luchador, vencedor y que siempre guía mi camino.

A mi Madre, Guideth Burgos Flores que con su infinito amor, apoyo y consejos es quien guía mi vida.

A mis hermanos (a), cuñado, primos (a) y tío (a) por todo el ayuda desde el inicio de la carrera.

A mis familiares y amigos que siempre tuvieron una palabra de aliento u una mano amiga.

AGRADECIMIENTOS

Al Director de la Maestría MSc. Telmo Escobar Troya, a los profesores, por compartir sus conocimientos, experiencias profesionales, al Dr. Muñiz y la Ing. Fabiola Miranda por su infinita colaboración ya que siempre tuve una mano amiga por parte de ella.

Hago extensivo mis agradecimientos de manera especial a la MSc. Miriam Salvador por su infinita paciencia, perseverancia y ayuda incondicional.

Agradezco a los Masters, María Cadme Arévalo Samir Zambrano por sus directrices y correcciones en mi tesis

Al Director del Instituto Nacional de Pesca MSc. Edwin Moncayo, por haberme permitido realizar en el Laboratorio de Biología Pesquera del Proceso de Investigación de los Recursos Bioacuáticos y su Ambiente (IRBA) los muestreos biológicos.

Gracias a todos los pescadores de tilapia en el río Guayas; en especial al Sr. Ángel Matamoros, por compartir conocimientos empíricos del arte de pesca de la tilapia, y a todas las personas que de una u otra forma se han considerado integradas en este trabajo, gracias por su amistad y entrega desinteresada para el desarrollo de esta tesis.

INDICE

CARATULA	i
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
INDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
INDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo General:	4
1.1.2. Objetivos Específicos:	4
1.1.3 Hipótesis	4
2.1 La actividad pesquera	5
2.2 La actividad pesquera de especies introducidas en ecosistemas dulceacuícolas	7
2.3 La pesca y sus efectos en la pesquería	8
2.4 <i>Oreochromis spp</i> (Tilapia)	10
2.5 Descripción de la especie	14
2.6 Clasificación taxonómica de Tilapia	16
2.7 La captura por unidad de esfuerzo.	16
3. MATERIALES Y METODOS	19
3.1 Área de estudio	19
3.2. Metodología	19
3.3. Tipo de investigación	26

3.4. Diseño de la investigación	26
4. RESULTADOS	27
4.1. Evaluación de la actividad pesquera de <i>Oreochromis</i> spp.....	27
4.1.1. Zonas de pesca y captura.....	27
4.1.2. Arte de pesca	28
4.1.3. Embarcaciones	31
4.1.4. Estimación de los desembarques.....	34
4.2. Análisis del estado de <i>Oreochromis</i> spp., a partir de datos biológicos y pesqueros (Longitud, peso, estadios de madurez sexual, crecimiento alométrico e isométrico durante el año 2014).....	35
4.2.1. Aspectos generales de la especie.....	35
4.2.2. Parámetros biológicos y reproductivos de tilapia	36
4.2.2.1. Composición por talla	36
4.2.2.2. Talla media de captura de tilapia	37
4.2.2.3. Relación Longitud-Peso	37
4.2.2.4. Proporción sexual y estadios de madurez	39
4.2.2.5. Talla media de madurez	41
4.3. Descripción del esfuerzo pesquero.....	42
5. DISCUSIÓN	44
5.1. Arte de pesca	45
5.2. Embarcaciones	46
5.3. Desembarques	47
5.4. Zonas de pesca y captura.....	49
5.5. Parámetros biológicos	49
5.5.1. Composición por talla y, Talla media de captura.....	49
5.5.3. Relación Longitud-Peso	50
5.5.4. Proporción sexual y estadios de madurez	52
5.5.5. Talla media de madurez	55
5.6. Descripción del esfuerzo pesquero.....	56
6. CONCLUSIONES.....	58

7. RECOMENDACIONES.....	60
8. PROPUESTA: PLAN DE ACCIÓN PARA DESARROLLAR PESCA DEPORTIVA EN LOS MUELLES DEL RÍO GUAYAS	61
9. BIBLIOGRAFÍA.....	68
10. GLOSARIO	80
ANEXOS	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dimensiones de la canoa de montaña.	32
Tabla 2 Peces colectados por lanzada de agosto 2014 a abril 2015.....	34
Tabla 3 Longitudes mínima, máxima y promedio de la tilapia.....	37
Tabla 4 Relación Longitud-Peso por mes de captura	37
Tabla 5 Servicios ecosistémicos.....	63
Tabla 6 Elementos claves para el diagnóstico de las pesquerías	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Tilapia (<i>Oreochromis</i> spp.).....	16
Figura 2 Área de estudio (Elaborado por: Rogelio Anastacio, 2015).....	19
Figura 3 Encuestas realizadas a los pescadores que captura tilapia (<i>Oreochromis</i> spp).....	21
Figura 4 Caracterización de las artes de pesca (trasmallo).	22
Figura 5 Pesca almacenada en el bote para desembarcar en el mercado Caraguay	23
Figura 6 a. Toma de coordenadas en zona de pesca y 6 b. Pescador a bordo	24
Figura 7 a. Corte longitudinal realizado del ano hasta la región hio-mandibular y 7 b. Muestreo biológico de <i>Oreochromis</i> spp.	24
Figura 8.- Zonas de pesca de tilapia (<i>Oreochromis</i> spp) en el río Guayas.....	27
Figura 9 a. Red de enmalle de multifilamento y 8 b. Atarraya	28
Figura 10 Artes de pesca utilizados por los pescadores artesanales que capturan tilapia.....	29
Figura 11 Arte de pesca “Red de enmalle PA mono”.....	30
Figura 12 Arte de pesca “Red de enmalle PA multi.”:	30
Figura 13 Arte de pesca atarraya.....	31
Figura 14 Embarcación denominada canoa realzada con motor fuera de borda...32	
Figura 15 Embarcación canoa de montaña	33
Figura 16 Embarcación canoa realzada.....	33
Figura 17 No. de peces capturados por mes de captura	34
Figura 18 Rango de Tallas de tilapia de la flota artesanal.	36
Figura 19 Relación longitud total - peso de tilapia	38
Figura 20 Sexo de <i>Oreochromis</i> spp. (agosto 2014 a abril 2015).....	40
Figura 21 Estadios de madurez sexual para ambos sexos de tilapia.....	41
Figura 22 Curva de la talla de primera madurez sexual para ambos sexos de tilapia.....	42

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Identificación taxonómica de Oreochromis spp.	86
Anexo 2	Hoja de registro de datos de desembarque	88
Anexo 3	Encuesta de información de comercialización y procedencia de la pesca.....	89
Anexo 4	Encuesta para la obtención de información específica del arte de pesca.....	90
Anexo 5	Ficha para la obtención de datos biológicos.....	91
Anexo 6	Estadios de madurez gonadal para tilapia (Oreochromis spp) hembras.	92
Anexo 7	Leyes Ecuatorianas	93
Anexo 8	Desembarque de la pesca artesanal por puerto.....	104

RESUMEN

La pesca de tilapia en el río Guayas, es realizada por una pequeña flota de embarcaciones artesanales conformada por canoas realzadas, de montaña y balsas, actividad pesquera que la efectúan entre las coordenadas 02° 13' 38''S - 79° 49' 38''W hasta 02°15'14.00''S - 79°49'48,00''W desde los dos hasta los cinco metros de profundidad, capturando un total estimado de aproximadamente 0. 73 toneladas de tilapia y 0. 49 toneladas de fauna acompañante retenida (para consumo humano). El objetivo de la investigación fue Evaluar el estado de la pesquería de *Oreochromis* spp., desde el estero La Delia hasta la Camaronera Produmar en el Río Guayas. El rango de talla para ambos sexos fue 10 -36 cm (LT), con una moda de 18 cm (LT). La talla o longitud de la primera madurez sexual para ambos sexos fue estimada a los 30 cm (LT). Se muestrearon 237 especímenes, encontrándose el 44% y el 7% en estado de madurez avanzado (estadios III y IV), el 5% y el 44% en (estadios I y II), los machos el 14% y 1% en (estadios III y IV), el 16% y 69% en (estadios I y II). La tilapia estaba lista para su reproducción. En relación a la proporción sexual los machos se encontraban más abundantes que las hembras (2.1:1.00). La tilapia comparte su nicho ecológico con otros peces. El crecimiento relativo en peso fue similar para ambos sexos. El arte de pesca más utilizado fue una red de enmalle de multifilamento.

Palabras clave: *Oreochromis*, Tilapia, Cichlidae, en otra etapa biológica, endémico.

ABSTRACT

Fishing for tilapia in the Guayas River, is performed by a small fleet of artisanal vessels formed by enhanced canoes, mountain and rafts, fishing activity that is done between the coordinates 02 ° 13 '38''S - 79 ° 49' 38 " W to 02 ° 15'14.00 "S - 79 ° 49'48,00''W from two to five meters deep, fishing an estimated amount of 0. 73 tons of tilapia and 0. 49 tons of bycatch retained (for human consumption). The range of size for both genders was 10 -36 cm (LT), with a mode of 18 cm (TL). The size or length of the first sexual maturity for both genders was estimated at 30 cm (TL). 237 specimens were sampled, being 44% and 7% in advanced stage of maturity (stages III and IV), 5% and 44% in (stages I and II), 14% males and 1% in (stages III and IV), 16% and 69% in (stages I and II). In relation to sexual proportion males were more abundant than females (2.1: 1.00). Tilapia shares its ecological niche with other fish. The relative increase in weight was similar for both sexes. The fishing gear used the most was a multifilament gillnet.

Keywords: *Oreochromis, Tilapia, Cichlidae, maturity, endemic*

1. INTRODUCCIÓN

Los peces representan el quinto renglón en importancia dentro de la producción agrícola mundial. Este producto provee el 25% de la proteína. De origen animal en países desarrollados y el 75% en países en vía de desarrollo (Castillo, 2001).

La pesca y la acuicultura suministraron al mundo unos 148 millones de toneladas de pescado en el 2010 (con un valor total de 217 500 millones de USD). De ellos, aproximadamente 128 millones de toneladas se destinaron al consumo humano. Proporcionó medios de subsistencia e ingresos a 7 millones de personas dedicadas a la pesca de captura, manteniendo en los últimos cinco años un limitado incremento del 0,8%, el cual representó el 70 por ciento del total combinado. Según datos preliminares para 2011, la producción se incrementó hasta alcanzar los 154 millones de toneladas, de los que 131 millones de toneladas se destinaron a alimento (FAO, 2012).

Según la FAO (2014), la extracción pesquera a nivel mundial durante el año 2012, constituyó un desembarque de 91.30 millones de toneladas, de los cuales 79.70 millones de toneladas, proceden de la pesca de captura marina, esta aplicación posee variados contenidos socioeconómicos puesto que se estima que 58.30 millones de personas trabajan en actividades primarias como la acuicultura y pesca de los cuales 2.30 millones corresponden al Caribe y América Latina.

Los peces de agua dulce dominan la producción acuícola mundial (56,4 por ciento, 33,7 millones de toneladas (FAO, 2012). A traes del tiempo y la historia se ha reportado la colecta y cultivo de especies de peces dulceacuícolas para ser utilizados como alimento proteico del hombre, que ha conllevado a una diversidad de estudios en relación a la biología, comportamiento, reproducción y su incidencia como actividad laboral para mejorar la calidad de vida de la población que habita en las áreas adyacentes a los afluentes, océanos y mares.

La pesca es una actividad que ha sido realizada de manera tradicional por la población ecuatoriana. El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del Ecuador en su informe “Situación actual de la pesca en Ecuador VMPA-2014” reportan en la provincia del Guayas la existencia de 3.571 pescadores organizados que forman parte de asociaciones, cooperativas y organizaciones, los cuales realizan su actividad de pesca en 68 caletas. Se desconoce con exactitud el número de pescadores artesanales no asociados, las especies colectadas y el total de kilogramos de peces desembarcados.

Existen una diversidad de estudios realizados en las principales cuencas fluviales del Ecuador: Río Guayas, Río Esmeraldas, Río Amazonas (Gilbert y Roberts, 1972 y, Barnhill *et al.*, 1974). Ovchynnyk (1967; 1971) presentó un registro de 276 especies correspondientes a 144 familias de peces de agua dulce del Ecuador y Villón *et al.*, (1999) realizaron estudios biológicos para establecer las bases para una extracción sustentable y racional de la ictiofauna presente, que implica disminuir las presiones ocasionadas por la pesca y los cambios ambientales. El INP (1963, 1964, 1973, 2004, 2009 y 2010) realizó un monitoreo de los peces de agua dulce y elaboró una lista de peces presentes en los estuarios de las provincias de El Oro, Manabí, Guayas, Los Ríos y Esmeraldas.

A pesar de las investigaciones realizadas en especies acuícolas existen escasos reportes sobre la dinámica poblacional y biología de peces de la cuenca baja del Guayas y sus primeros estadios de madurez.

La acción antrópica y la problemática ambiental ha incidido en la disminución de poblaciones de peces históricamente colectados por los pescadores localizados a lo largo del Río Guayas.

Revelo y Laaz (2012) en un estudio exhaustivo de los recursos pesqueros que se encuentran distribuidos en el sistema hídrico de la provincia del Guayas, reportaron la presencia de *Oreochromis spp.*, conocida como “Morraja roja” o “Tilapia roja” en la cuenca alta del Guayas.

Oreochromis spp., es una variedad de tilapia introducida en el Ecuador desde los años 80 para diversificar la economía de los campesinos. Su rápida reproducción, el manejo inadecuado en cautiverio, el traslado de los individuos hacia otras localidades y su escape accidental por el desbordamiento de los ríos, han motivado que en la actualidad se encuentre distribuida en los afluentes de todo el país, inclusive hasta los 100 msnm de la zona Oriental del Ecuador. De allí la importancia de desarrollar investigaciones que nos permitan conocer más la dinámica de esta especie.

La captura de *Oreochromis spp.* se realiza en algunas secciones de fácil acceso al río Guayas en embarcaciones denominadas bongos, las cuales se encuentran asentadas en la ría desde altas horas de la noche hasta la madrugada y atracados debajo de los puentes de la Unidad Nacional en Guayaquil. Esta actividad se ha convertido en una alternativa para los pescadores artesanales para satisfacer la necesidad de subsistencia económica y alimenticia, ya que es considerada como un producto de fácil acceso con un costo relativamente barato para su comercialización (Gómez-Márquez *et al.* 2008) que ha permitido mejorar los estándares de vida de las comunidades rurales relacionadas con la pesquería (Beltrán -Álvarez *et al.* 2009).

En la actualidad se desconoce la situación del estado de la pesquería dirigida al recurso *Oreochromis spp.*, considerada como una de las especies invasoras acuáticas existente en diferentes áreas costeras del mundo. Por lo tanto, su estudio es importante para obtener información relevante que permita conocer su presencia en los diferentes ecosistemas acuáticos, evaluar la diversidad, desarrollo, pérdida de especies nativas y su incidencia como un recurso de pesca artesanal a nivel regional y mundial

En la presente investigación se pretende, recopilar información que permita caracterizar, evaluar y analizar la actividad artesanal pesquera de *Oreochromis spp.* en el sector localizado desde el estero La Delia hasta la camaronera PRODUMAR EN EL Río Guayas.

1.1 Objetivo General:

- Caracterizar la actividad pesquera de *Oreochromis spp.*, desde el estero La Delia hasta la camaronera PRODUMAR en el río Guayas.

1.1.2. Objetivos Específicos:

- Evaluar la actividad pesquera de *Oreochromis spp.*, desde el estero La Delia hasta la camaronera PRODUMAR en el río Guayas.
- Analizar el estado del recurso *Oreochromis spp.* a partir de datos biológicos y pesqueros (Longitud, peso, estadios de madurez sexual, crecimiento alométrico e isométrico) durante el año 2014.

1.1.3 Hipótesis

El incremento de los pescadores artesanales que capturan tilapia en el río Guayas contribuye a limitar las zonas de acceso a este recurso.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 La actividad pesquera

La FAO (2010) indica que los peces son vertebrados, acuáticos, de respiración en su mayoría por branquias, provistos de esqueletos óseos y/o cartilagosos, su hábitat generalmente está bien definido, donde unas especies son dulceacuícolas; otras toleran salinidades menores que la del mar y, varias especies son exclusivamente marinas, constituyéndose en una fuente de alimentación e ingresos económicos para muchas poblaciones humanas asentadas en islas, perfiles costeros, y sistemas de aguas continentales.

Los ríos son unidades vitales en el funcionamiento de las cuencas que, debido al transporte y a la circulación cíclica del agua, permiten la existencia de los seres vivos. Poseen gran valor ecológico y ambiental dada su influencia sobre otros ecosistemas y los beneficios que proporcionan al hombre, tanto para consumo como para riego y uso en los ámbitos agrícola e industrial (Mendoza, *et al.*, 2014), corresponden a ecosistemas dulce acuáticos lóticos que movilizan aproximadamente 37 000 Km³ de agua dulce, funcionan como transporte de material orgánico y susceptibles a procesos de sedimentación.

Información proporcionada por la FAO en el año 2000 refiere una clara participación de los peces de agua dulce en la producción de acuicultura mundial (Ver Gráfico 1).

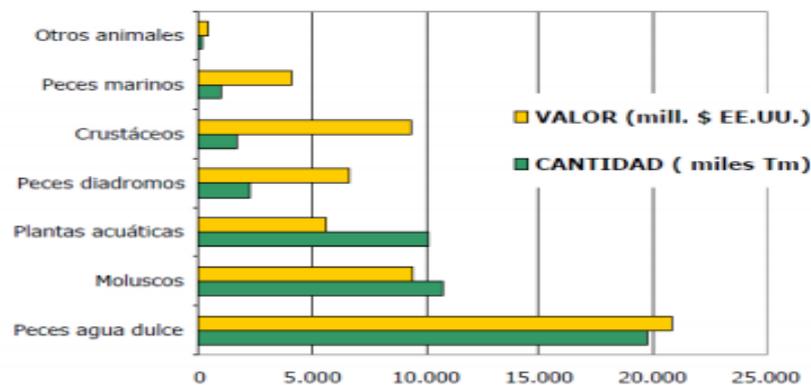


Gráfico 1. Producción de la acuicultura mundial en el 2000 (FAO)

Todos los ríos del Ecuador se desbordan en la estación lluviosa (invierno), principalmente por el aporte de las lluvias de las montañas. En el Litoral ecuatoriano, el máximo de las inundaciones se registra entre los meses de enero y abril; mientras que en la región oriental en mayo y junio. Sin embargo, las lluvias se presentan o no en cualquier mes que están bajo la influencia del invierno, y puede variar de un año a otro.

Las lluvias aisladas pueden causar crecidas súbitas locales dentro de la propia estación o fuera de ella. Por este motivo, los ríos no incrementan su caudal en forma uniforme, sino que pueden alterarse en varios metros en un plazo muy corto. Durante las ascendidas, muchos de los ríos andinos llevan cantidades de materiales, desde árboles, cascajo, arena y limo fino; por lo tanto, la producción biológica descende considerablemente. En casos exagerados se pueden registrar mortalidades naturales de peces.

En el Ecuador, el sector pesquero está dividido en dos subsectores, el industrial y el artesanal, cuya actividad se desarrolla en 3 fases (Extracción, procesamiento y comercialización). La actividad de pesca se realiza principalmente las provincias de Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Guayas y El Oro. La Subsecretaría de Recursos Pesquero (SRP) a través de DPA ha identificado 424 organizaciones pesqueras artesanales, la mayoría registrados ante la Superintendencia de

Economía Popular y Solidaria SEPS, y a las cuales pertenecen unos 17.768 pescadores (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2014).

2.2 La actividad pesquera de especies introducidas en ecosistemas dulceacuícolas

Datos proporcionados por el Departamento de Pesca, incluido en el Deposito de Documentos de la (FAO) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2006) refieren que se han introducido en América Latina especies exóticas de peces de aguas cálidas para realizar investigaciones y adquirir conocimientos básicos sobre su reproducción, distribución.

La historia ecuatoriana señala que el cultivo en cautiverio de especies acuícolas se originó en la región interandina con la introducción de especies exóticas, foráneas o introducidas como son *Salmo gairdnerii* (trucha) y *Ciprinus carpio* (carpa), que poseen características específicas de fácil adaptación y alta reproducción, sin embargo, no forman parte activa de la actividad acuícola. Posteriormente fue introducida *Oreochromis spp.*, (tilapia) para programas de cultivo en el litoral ecuatoriano (Zambrano, 2011). Actualmente, se ha desarrollado en algunos sectores poblados del país.

Se ha reportado que algunas especies como *Tilapia nilotica*, *T. aurea*, *T. mossambica* y *T. hornorum*, crían su descendencia en la boca y se clasifican con el nombre genérico de *Sarotherodon*, mientras que las especies que no crían en la boca, como *T. rendalli*, las clasifican con el género original.

La liberación de estas especies, especialmente de *Oreochromis spp.*, en los afluentes del Ecuador por causa antrópica o natural, conlleva a un desequilibrio en los ecosistemas acuícolas naturales, ya que compiten por alimento y ejercen canibalismo, conllevando a disminuir la población de especies nativas como: bocachico, guanchiche, robalo, corvina, etc. y, el desarrollo o proliferación de

nuevas enfermedades, siendo necesario manejar con precaución la introducción de nuevas especies.

Actualmente, es común encontrar *Oreochromis spp.*, en los ríos del Ecuador, sin embargo no se tienen pruebas directas y convincentes que en el pasado o en los actuales momentos se hayan generado modificaciones ambientales ya que existe limitada información sobre las especies nativas de agua dulce, su biología, población, acuicultura y, es casi nula las prácticas de su cultivo en nuestro país; así como, se desconoce la influencia ejercida por las especies introducidas en la población de las especies nativas, por lo que es necesario realizar estudios al respecto para orientar de mejor manera estrategias de protección y conservación.

2.3 La pesca y sus efectos en la pesquería

La producción pesquera mundial en aguas marinas ascendió a 82,6 millones de toneladas en 2011 y a 79,7 millones de toneladas en 2012 (74,3 y 75,0 millones de toneladas si se excluye la anchoveta). De acuerdo con los datos definitivos, la producción total mundial de la pesca de captura de 93,7 millones de toneladas alcanzada en 2011 fue la segunda mayor de la historia, ligeramente por debajo de los 93,8 millones de toneladas correspondientes a 1996 (FAO, 2014).

Los datos sobre la actividad pesquera actual resultan reveladores y preocupantes a la vez. El 60% de las especies comerciales más importantes del mundo están sobreexplotadas o agotadas, y solo el 25% de los recursos pesqueros actuales se consideran constantes. Como consecuencia del crecimiento demográfico previsto, y si se mantiene el nivel mundial de consumo de pescado, se consideró que para el 2010 las capturas debieron alcanzar los 120 millones de toneladas al año. Esto supone un sustancial incremento –de entre 75 y 85 millones de toneladas, respecto al decenio de 1990 (Barzola *et al.*, 2011).

Para Blacio (2009), la pesca artesanal es el tipo de pesca que requiere el uso de implementos rústicos, hasta cierto punto no mecanizados como canoas, pangas

con remos o motores fuera de borda, redes, sedales, bayas, entre otros; y, cuya finalidad es la alimentación y el soporte de un núcleo familiar, y fines de comercio a pequeña escala /cooperativas pesqueras artesanales)

La pesca artesanal es una de las actividades económicas más importantes para las poblaciones costeras (Grijalba-Benderck *et al.*, 2012). Comprende una amplia gama de modalidades que van desde la ancestral recolección a mano de mariscos hasta el uso de embarcaciones motorizadas que operan en aguas soneras y en mar abierto. Emplea embarcaciones y artes que permite la pesca en mar afuera capturando peces demersales y pelágicos (Barzola *et al.*, 2011).

Csirke (1989) menciona en su estudio que la actividad pesquera posee tres aspectos fundamentales, siendo estos:

- a) La muerte que produce una parte de la población, es causada por la acción del hombre y que está incluida dentro de lo que llamaremos mortalidad por pesca;
- b) El beneficio que produce para el hombre al permitirle almacenar para sí una parte de la población; y
- c) Gasto de tiempo, de medios y de energía que significa para el hombre poder aplicar cierta mortalidad por pesca a la población y poder así obtener cierta cantidad de captura.

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca reportó la relevancia de la actividad pesquera artesanal, sustentada en cifras estadísticas que demuestran el desempeño del sector y según las cuales en el 2013 la generación de divisas de la pesca representó el 16% de las exportaciones no petroleras y en conjunto a la acuacultura el 33 %. En el 2014 los valores en kilogramos obtenidos en los desembarques originados por la pesca artesanal en relación a los puertos de mayor importancia nacional, corresponden (Anexo 8)

El arte de pesca cumple un rol importante en los efectos de la pesquería. En este sentido, Cocharane (2005) define el arte de pesca ideal como una actividad

altamente selectiva de las tallas y especies objeto de la pesca, con impacto directo o indirecto mínimo sobre tales parámetros y el hábitat. Debe ser efectiva, generando capturas elevadas de aquellas especies objeto de la pesca al menor costo posible y, orientado hacia lo cualitativo, generando capturas de alta calidad. Generalmente se clasifican en activas y pasivas. Las activas se basan en una persecución dirigida y la pasiva corresponde a la captura debido al movimiento objetivo de la pesca hacia el arte y es la antigua usada por los pescadores artesanales.

Sin embargo, para que también se pueda alcanzar una pesca responsable, estas artes deben usarse en el marco de una extracción sostenible, que cause bajo impacto y se encuentre dentro de los márgenes de explotación que permitan la recuperación de las poblaciones (Ross, 2014).

Según reporte de Departamento de Pesca y Acuicultura de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura correspondiente al año 2013, existe un total de 153 puertos pesqueros artesanales, en donde se emplean embarcaciones y artes de pesca para la captura de peces demersales y pelágicos y la pesca artesanal oceánica que opera en mar abierto mediante el sistema de pesca en asociación, para lo cual utilizan los denominados barco nodrizas, que sirven principalmente para almacenar sus capturas durante el periodo de la campaña de pesca (15-21 días).

Fuentes de la DGP indican que, la sub-flota pesquera artesanal está compuesta por aproximadamente 16 000 embarcaciones (registradas), las cuales están categorizadas en: i) 86 por ciento embarcaciones de madera; ii) 14 por ciento embarcaciones de fibra de vidrio; según los datos de la “Federación Nacional de Cooperativas de Pescadores Ecuatorianos” (FENACOPEC) existen aproximadamente 22 000 embarcaciones.

2.4 *Oreochromis spp* (Tilapia)

Tilapia es el nombre común de aproximadamente 70 especies de pece del orden

Perciforme que pertenece a la familia Cichlidae (Fitzsimmons, 2000). A pesar de ser oriunda del continente Africano y del Medio Oriente (Romana-Eguia *et al.*, 2004 y (Lim y Webster, 2006) es cultivada en más de 100 países (Romana-Eguia *et al.*, 2004) debido a sus características zootécnicas como: alta rusticidad, precocidad, aceptación de gran cantidad de alimentos, mejor conversión alimentaria y reproducción durante casi todo el año (Melo *et al.*, 2006).

Las tilapias ocupan el segundo lugar en la lista de las especies de peces más cultivados mundialmente (Valbuena, 2005) y se ubica entre las diez especies con mayor producción en la acuicultura mundial, sumando para el año 2008 un total de 2,4 millones de toneladas, que son equivalentes al 8% de los peces cultivados en aguas dulces y salobres (FAO 2010).

Constituye la base de la piscicultura comercial en países como Colombia, Venezuela y Ecuador (Valbuena, 2005). En América latina y el Caribe, contribuyó con 86.495 toneladas durante 2005 (Morales y Morales 2006, Vannuccini 2006). Fue introducida en el Ecuador durante los años 80 para disminuir el impacto provocado por la mancha blanca en los cultivos intensivos de camarón (Granados, 1977 y Zambrano, 2011).

Es un pez de buen sabor y de rápido crecimiento, se puede cultivan en estanques y en jaulas, soportan altas densidades, resistente a condiciones ambientales adversas, tolera bajas concentraciones de oxígeno y es capaz de utilizar la productividad primaria de los estanques, y puede ser manipulado genéticamente (Pagan, 1977).

Las tilapias han sido introducidas a nivel mundial con fines productivos y de comercialización, mencionándose algunas con reproducción y crecimiento muy rápido como *Oreochromis aureus* y *O. niloticus*. En el caso de *O. mossambicus* y algunos híbridos son muy cultivados y *O. mossambicus* a pesar de que fue la primera especie en distribuirse fuera del continente Africano no ha tenido mayor acogida comercial. La tilapia roja es un híbrido que proviene de líneas mejoradas

partiendo de las cuatro especies más importantes del género *Oreochromis*.

Las cuatro especies de tilapias mencionadas y *Oreochromis urolepis hornorum*, son especies parentales del híbrido, con procedimientos reproductivos y alimenticios similares, con alto porcentaje de masa muscular, filete grande, ausencia de espinas intramusculares, adaptabilidad al ambiente, resistencia a enfermedades, excelente textura de carne y una coloración de muy buena aceptación en el mercado (Anón 2005).

La *Oreochromis nilotica* y *Oreochromis mossambicus* son especies de origen africano, su introducción a otros continentes responde a los intereses comerciales de manejarla en acuicultura para producción industrial, por su fácil adaptabilidad al medio acuático y con diferentes concentraciones salinas, lo que la hace fácilmente manejable (FAO/UN, 1975).

Oreochromis mossambicus ingresó al Ecuador en octubre de 1965 para la producción en estanques en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, pero un accidente provocó que el tanque se rompiera, y la especie invadió nichos de peces nativos, la recaptura de estos individuos, motivó la transferencia de los mismos hasta la laguna de Yaguarcocha a 2253 msnm. Localizada en la provincia de Imbabura (Ovchynnyk, 1971).

Los registros actualizados para las especies de peces en la cuenca del río Guayas, fueron determinadas por Revelo y Laaz (2012), y Laaz y Torres (2014); donde se registra *Oreochromis* spp (tilapia) del Orden Perciforme, siendo este el más representativo con 44 especies de un total de 123 especies identificadas

De acuerdo a lo establecido por Peterson, *et al.*, (2004) *Oreochromis nilotica* y su híbrido *Oreochromis* spp., alcanzan su madurez sexual de entre los 3 a 3.5 meses de edad con una longitud de 8- 16 cm; desova dependiendo de las condiciones ambientales óptimas. Arredondo *et al.*, (1994), indican que en el lago Chongón se reproducen en la época lluviosa (enero- mayo) y, según Barnhill *et al.*,

(1974), si las condiciones ambientales son las adecuadas estas se reproducen durante todo el año.

El Instituto Nacional de Pesca a través de sus investigadores determinó que en el embalse de Chongòn la problemática de la producción de *Oreochromis spp.*, desde varios puntos de vista son el biológico, pesqueros, sociales y económicos con la finalidad de producir programas sostenibles con el enfoque de uso múltiple (Rosero *et al.*, 1996).

La descripción del arte de pesca utilizado en el embalse Chongón corresponde a un solo tipo: la red de cerco playera (chinchorro), a diferencia del arte utilizada en el río Guayas donde se emplea atarraya, observaciones personales. Bravo y Chalén. (2003), determinaron la valoración económica de *Oreochromis spp.*, para el año 2003, indican que la tasa interna de retorno es de 114.3%, la misma que supera el rendimiento requerido del 19.18%, el valor neto determinado fue de 127.549,79 USD dólares Americanos con un periodo de recuperación de la inversión de dos años.

Moreno *et al.*, (2000), realizaron estudios donde se evaluó el efecto nutricional de diferentes raciones alimentarias elaboradas a partir de alimento comercial mezclado en diferentes proporciones con harina de cáscara de naranja (HCN), en híbridos F1 de *Oreochromis mossambicus*, *O. niloticus* (*Perciforme: Cichlidae*). Las raciones obtenidas fueron: 80% HCN + 20% AC, 50% HCN + 50% AC y 20% HCN + 80% AC. Las cuantificaciones evaluadas fueron: Incremento de Peso, Ganancia de peso/día e Índice de Conversión de Alimento de Kuri-Nivon (ICA). La duración del ensayo comprendió 95 días. Se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos ($P < 0,05$). El tratamiento 20% HCN+ 80% AC presentó el mejor ICA (3,56) con $P < 0,05$. Los resultados analizados proponen que la cáscara de naranja, representa un residuo industrial importante, podría tener un potencial uso en la elaboración de piensos para la alimentación de peces.

2.5 Descripción de la especie

Biología. Tiene un cuerpo comprimido; la profundidad del pedúnculo caudal es igual a su longitud. Escamas cicloideas. Protuberancia ausente en la superficie dorsal de la boca. La longitud de la quijada superior no muestra dimorfismo sexual. El primer arco branquial tiene entre 27 y 33 filamentos branquiales. La línea lateral se interrumpe, espinas rígidas y blandas continuas en aleta dorsal. Aleta dorsal con 16 ó 17 espinas y entre 11 y 15 rayos. La aleta anal tiene tres espinas y 10 u 11 rayos. Aleta caudal trunca. Las aletas pectoral, dorsal y caudal adquieren una coloración rojiza en temporada de desove; aleta dorsal con numerosas líneas negras.

Hábitat. *Oreochromis spp.*, es una especie tropical que prefiere vivir en aguas someras. “Las temperaturas letales son: inferior de 11-12 °C y superior a los 42 °C, en tanto que las temperaturas ideales varían entre 31 y 36 °C (Njiru y colaboradores, 2004). Es un omnívoro que se alimenta de fitoplancton, perifiton, plantas acuáticas, pequeños invertebrados, fauna béntica, desechos y capas bacterianas asociadas al detritus. La tilapia puede filtrar alimentos tales como partículas suspendidas, incluyendo el fitoplancton y bacterias que atrapa en las mucosas de la cavidad bucal, si bien la mayor fuente de nutrición la obtiene en la superficie sobre las capas de perifiton.

Ecología.- Especie híbrida que se la encuentra en ríos, lagunas, estuarios, aguas salobres desde el nivel del mar hasta la montaña. A pesar de ser originarias de climas cálidos, estas, toleran aguas frías, se las encuentran en aguas cuya variación térmica va desde los 8° C a los 30 °C., FAO/ UN (1979).

Soporta condiciones salobres en relación al tamaño de su cuerpo, pero pueden presentar cambios ontogénicos reduciendo su máxima edad cronológica. Es territorial y forman cardúmenes en hábitats de estanques, ríos, embalses y lagos de agua dulce o salobre. Se ocultan entre la vegetación y material rocoso como defensa ante otras especies depredadoras.

La tilapia roja (*Oreochromis spp*) es ampliamente producida a nivel mundial por su alta precocidad de reproducción que afecta su crecimiento y ocasiona la superpoblación (López *et al.*, 2008). Es una especie gonocórica indiferenciada, lo que significa que el tejido gonadal de la larva al momento de eclosionar no está diferenciado (Ruiz, 2984). Este período de indiferenciación en la morfogénesis se mantiene hasta los 15 días después de la eclosión (Hephen y Pruginin, 1991), lo que influye que exista una diferencia de crecimiento entre el macho y la hembra (Brito, 2009).

La mayor parte de los individuos se diferencian en consonancia con el sexo genético, pero los individuos pueden diferenciarse hacia el sexo contrario del representado en el cromosoma sexual dando origen a la intersexualidad. Y en algunas especies inversión completa del sexo. El sexo genético queda fijo en forma indeleble en la singamia, pero la diferenciación sexual fenotípica recibe la influencia de ciertos factores como constituyentes químicos específicos, hormonas, temperaturas extremas u otros agentes (Faulkner, 1981)

Esta especie alcanza la madurez sexual a los 5 o 6 meses de edad. El proceso de reproducción empieza cuando el macho establece un territorio, excava un nido a manera de cráter y vigila su territorio. La hembra madura requiere una temperatura 24 °C para desovar en el nido. El macho lo fertiliza y la hembra recoge los huevos en su boca y se retira. La hembra incuba los huevos en su boca y cría a los pececillos hasta que se absorbe el saco vitelino. La incubación y crianza se completa en un período de una a dos semanas, dependiendo de la temperatura. Cuando se liberan los pececillos, estos pueden volver a entrar a la boca de la madre si les amenaza algún peligro, siendo una incubadora bucal materna.

FAO (2006), menciona que el número de huevos de una ovoposición es mucho menor en comparación con la mayoría de otros peces de cultivo y proporcional al peso del cuerpo de la hembra. Un pez hembra de 100 g desovará aproximadamente 100 huevos, en tanto que una hembra con peso de entre 600 y 100 g podrá producir entre 100 y 1500 huevos. El macho permanece en su territorio, cuidando el nido, y

puede fertilizar los huevos de varias hembras. Si no se presenta una temporada de frío por la que se suprima un desove, la hembra puede desovar continuamente. Mientras está incubando, la hembra come muy poco o no come nada. La tilapia del Nilo puede vivir más de 10 años y alcanzar un peso de 5 kg.

Peña-Mendoza *et al.*, (2011) refiere que las diferentes especies de *Oreochromis spp.* pueden mantener distintas fases de desarrollo de ovocitos en el mismo ovario y pueden incrementar su desarrollo en relación a la especie.

2.6 Clasificación taxonómica de Tilapia

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Actinopterygii

Orden: Perciformes

Familia: Cichlidae

Género: *Oreochromis*

Especie: *spp.*

Nombres vernáculos: FAO: tanto en Español, Inglés, Francés, Portugués se llama Tilapia (Figura 1); (Anexo 1).



Figura 1. Tilapia (*Oreochromis spp.*)

2.7 La captura por unidad de esfuerzo.

La pesca es una actividad que se fundamenta en tres aspectos: a) La muerte de la población de las especies colectadas (mortalidad de pesca: F); b) el beneficio obtenido al conservar para sí, parte de la colecta realizada (Obtención de cierto

monto de captura: C ; y, c) el gasto de tiempo, medios y energía necesaria para aplicar cierta mortalidad por pesca a la población y obtener cierta cantidad de captura, denominado esfuerzo de pesca: f . Suele ser identificado con el empleo de cierto tipo y cierta cantidad de medios como: artes y modalidades de pesca, embarcaciones, anzuelos, trampas, etc., empleados en cierto espacio o lugar, con cierta intensidad y durante un período de tiempo determinado.

La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) es proporcional a la abundancia y por ello se incluye como un índice de abundancia relativa que permite obtener una aproximación a las poblaciones, cuando no es posible estimar con precisión su tamaño total; refleja cambios en la densidad, disminución en la abundancia y alteraciones en la distribución poblacional (Hinton y Maunder, 2004). Es necesario considerar que un limitante de la abundancia se manifiesta cuando el esfuerzo aplicado sobre una población es mínimo en tiempo o volumen de capturas.

Según la FAO, a pesar de que la captura por unidad de esfuerzo raramente será exactamente proporcional a la densidad de la población, con frecuencia es esencial tener alguna medida de la población, y la captura por unidad de esfuerzo será casi siempre la mejor medida disponible - mejor que la captura total, por ejemplo. Al aumentar el conocimiento de la pesquería, se requieren, en general, mejores índices de la magnitud de la población, de modo que la medida de la captura por unidad de esfuerzo mejorará, haciéndose más afinado al tomar en cuenta la distribución espacial de la pesca, las diferencias en los poderes de captura de los barcos, etc.

Pero, cualquiera que sea la forma de medir o expresar el esfuerzo de pesca, es importante mencionar que cada unidad de esfuerzo de pesca tiene la propiedad de tomar una fracción constante de la población existente en cada instante, de tal forma que la tasa instantánea de mortalidad por pesca debe ser directamente proporcional al esfuerzo de pesca aplicado para poder ser empleado en el estudio de la dinámica poblacional.

Según Ramos (1977), el principal éxito que se puede tener en una temporada de pesca, está dada por la captura total, pero esto se puede obtenerse a un costo muy alto, utilizando más tiempo del normal y con un gran esfuerzo; en este caso el resultado de la pesca podría calificarse como poco exitoso aun cuando la captura total hubiera sido alta. En otros casos puede haberse derivado de una captura acumulada baja, pero si ésta ha sido obtenida por unos pocos artes de pesca que lograron llenar sus gavetas y bodegas de los vehículos que la transportan, la campaña de pesca es exitosa.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Área de estudio

El área de estudio está comprendida desde el estero la Delia hasta la camaronera PRODUMAR, sobre el río Guayas, en la cuenca baja del Guayas correspondiente al Golfo de Guayaquil entre las coordenadas $02^{\circ} 13' 38''\text{S} - 79^{\circ} 49' 38''\text{W}$ hasta $02^{\circ} 15' 14.00''\text{S} - 79^{\circ} 49' 48,00''\text{W}$ (Figura 2)

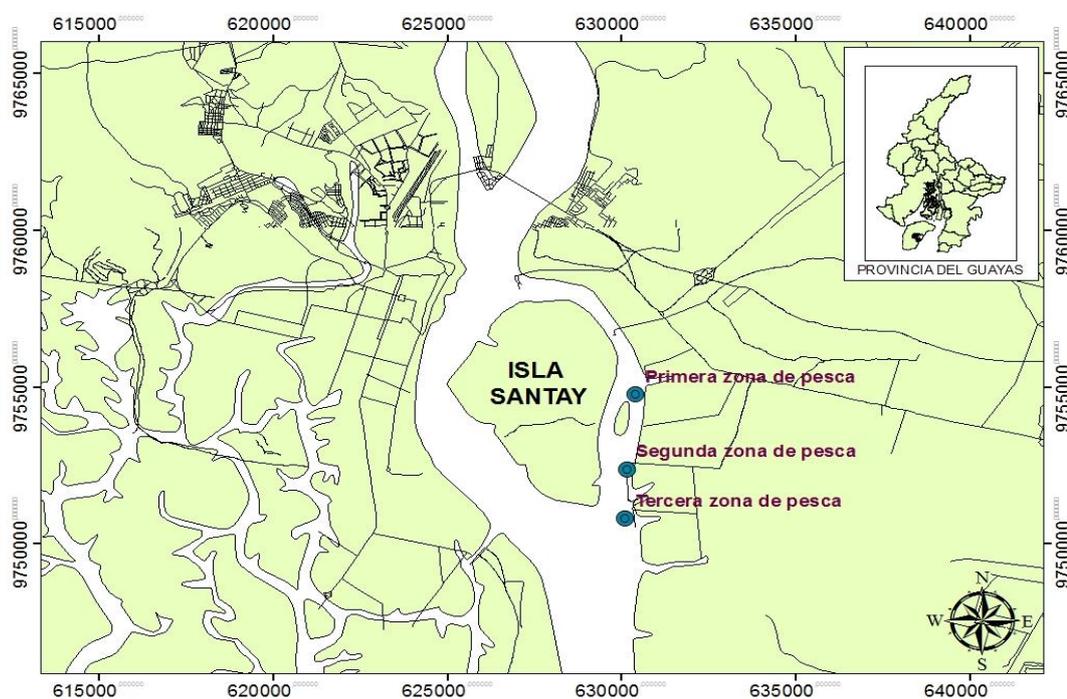


Figura 2 Área de estudio (Elaborado por: Rogelio Anastacio, 2015).

3.2. Metodología

La información biológica – pesquera proviene de la actividad pesquera realizada por los pescadores artesanales que capturan tilapia en la cuenca baja del río Guayas, desde el estero La Delia hasta la camaronera PRODUMAR, perteneciente al cantón Durán de la provincia del Guayas.

Los especímenes y/o individuos fueron colectados desde octubre de 2014 hasta abril de 2015, estos transportados en termos con hielo hasta los laboratorios de Proceso de Investigación de los Recursos Bioacuáticos y su Ambiente (IRBA) del Instituto Nacional de Pesca (INP).

Los elementos utilizados para el levantamiento de información y la metodología utilizada son:

3.2.1. Información recopilada

Se realizaron entrevistas a pescadores artesanales, comerciantes mayoristas y minoristas e informantes claves, lo que nos da pautas para conocer básicamente la dinámica de la actividad pesquera, las cuales nos permitió identificar las variables que ayudaron alcanzar los objetivos planteados en esta investigación; además se recopiló información bibliográfica local, nacional, regional e internacional, así como la revisión de los cuerpos legales que asienten a direccionar las mejores opciones para el logro de los resultados.

Se recopiló información en las bibliotecas de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE); Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL); página web de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO); páginas web de instituciones relacionadas a la investigación pesquera, biblioteca del Instituto Nacional de Pesca, entre otras.

3.2.2. Encuestas realizadas a pescadores y comerciantes

Se obtuvo data sobre la actividad pesquera correspondiente al periodo de estudio, empleándose el sistema de encuestas (Anexo 3), las mismas que fueron realizadas a pescadores y dueños de embarcaciones (Anexo 2). Adicionalmente se visitó el mercado de la Caraguay ubicado en la ciudad de Guayaquil, sitio donde desembarcan la pesca los pescadores que operan en el río Guayas, cuyo objetivo

principal fue la obtención de datos relacionados a la procedencia de la pesca (Figura 3).



Figura 3 Encuestas realizadas a los pescadores que captura tilapia (*Oreochromis* spp).

3.2.3. Metodología de campo

La ubicación de las zonas de pesca se la realizó mediante la georreferenciación, la utilización de un GPS. Además se tomaron muestras de peces en los sitios de pesca para realizar el análisis taxonómico y muestreos biológicos.

Artes de pesca y embarcaciones

Mediante la navegación a bordo de una embarcación de madera propulsada a motor fuera de borda, se realizaron visitas a los sitios donde capturan la especie en estudio, así como el lugar donde guardan las artes de pesca; la red de enmalle, la atarraya y el espinel, se efectuaron tomas de información y observaciones “*in situ*” sobre el arte, aparejamiento para las faenas de pesca, las diferentes modalidades o métodos utilizados por el sector pesquero (Anexo 4; Figura 4). Así como las características básicas de las embarcaciones empleadas por los pescadores: (eslora, manga, puntal y tipo de propulsión).



Figura 4 Caracterización de las artes de pesca (trasmallo).

Dentro de la selectividad de las artes de pesca de paños de malla, uno de los factores más relevantes es la utilización de un tamaño de ojo de malla apropiado para la retención de los especímenes que desean capturar, no se debe desatender la elección del coeficiente de entralle óptimo que no es otra cosa que el porcentaje de abertura horizontal de las malla, para el armado de las redes, en toda su extensión. Se obtuvieron los respectivos coeficientes, así como las alturas reales del arte en posición operacional y la elección de las mallas en función de la especie a objetivo, estos cálculos se los realizaron a través de la aplicación de la ecuación dada por Prado y Dremiere (1988).

Para la determinación de las características y dimensiones de las secciones estructurales de las redes de la malla como enmalle y atarraya según especificaciones indicadas, se utilizaron los siguientes materiales: cinta métrica de 30.00 m, un calibrador, un flexómetro de 3.0 m, una regla de 0.30 m y un catálogo de piolas según diámetros y torsión de hilos.

Complementariamente se analizó los datos recopilados, *in situ* en las participaciones de las faenas de pesca las diferentes artes y modalidades de captura, con el fin de comparar las interacciones artes - recursos, respecto a las secciones

del arte y el comportamiento de las especies (escape o retención) durante el proceso de las operaciones de pesca.

Desembarques

Para estimar los desembarques (Figura 5) que fueron obtenidos en la zona de estudio se utilizó la fórmula propuesta por Kunslik y Reeves (1994); (Anexo 5), la cual se indica a continuación:

$$Cympvgs = \sum (Si \times Ti) \times (Nt/Nampe) \times (Dm/W)$$

Donde:

- Cympvgs:** Captura elevada/embarcaciones activas/mes/especie/ puerto/artes de pesca/embarcación/año
- Si:** Peso de muestreo por puerto/especie/tipo embarcación/tipo artes de pesca
- Ti:** Número de días/embarcación/artes pescando en los últimos 7 días
- Nt:** Número de embarcaciones activas durante la semana de muestreo
- Nampe:** Número de entrevistas realizadas
- Dm:** Número de días en el mes
- W:** Número de días de la semana



Figura 5 Pesca almacenada en el bote para desembarcar en el mercado Caraguay

Zonas de pesca

Para localizar los sitios donde capturan el recurso *Oreochromis spp* se empleó el Sistema de Posicionamiento Global (GPS); (Figura 6 a), así como la búsqueda referencial proporcionada por los pescadores artesanales y dueños de las embarcaciones, (Figura 6 b).



Figura 6 a. Toma de coordenadas en zona de pesca y 6 b. Pescador a bordo

Biología pesquera

Se determinó macroscópicamente el estado gonadal y el sexo de la especie objeto de estudio, realizando un corte longitudinal desde el ano hasta la región hio-mandibular, para poder así extraer las gónadas e identificar el estado gonadal y determinar el sexo, lo cual consistió en la observación macroscópica de la especie (Figura 7 a y 7 b).



Figura 7 a. Corte longitudinal realizado del ano hasta la región hio-mandibular y
7 b. Muestreo biológico de *Oreochromis spp*.

Para determinar la escala de madurez sexual y mediante la observación macroscópica de las gónadas, se utilizó la propuesta por Buckman (1929), y citado por Laevastú (1971), con la modificación realizada por Less y López (1974) la cual incluyó los dos últimos estadios en uno solo, se empleó la siguiente escala:

- Estadio I – Virginal,
- Estadio II – Recuperación,
- Estadio III – Maduras,
- Estadio IV – Por desovar y
- Estadio V – Desovadas

Biometría

Se realizó el muestreo biológico de tilapia en el Laboratorio de Biología Pesquera del Instituto Nacional de Pesca, la cual fue capturada por los pescadores artesanales tilapieros; donde se anotaron los siguientes parámetros: longitud total (LT) al centímetro inferior, peso en gr. de cada espécimen, registrándose los datos en el formulario respectivo (Anexo 5). Esta información fue almacenada en una hoja de cálculo Excel, para posteriormente realizar la respectiva investigación de frecuencias de tallas, utilizando el software de STATISTIC 6.0.

Talla media de captura

Para la estimación de la talla media de captura de *Oreochromis spp.*, presente en los desembarques, así como para la determinación de representatividad de los resultados y valores de desviación, (medida de variabilidad de la data en relación a los parámetros calculados), se empleó el paquete estadístico STATISTIC 6.0.

Talla media de madurez sexual

Para la determinación de las curvas de madurez por sexo, se utilizó el método de los mínimos cuadrados, calculándose el número de especímenes por cada clase

de talla en los individuos adultos (desarrollo gonadal III, IV y V). Estos datos fueron ajustados a una curva de tipo sigmoidea simétrica para lo cual se empleó la herramienta Solver de Excel, que consiste en calcular la longitud media a la cual el 50% de los individuos se encontraron sexualmente maduros.

Relación Longitud / peso

Para determinar la relación longitud-peso para la tilapia (*Oreochromis spp*), se usó la ecuación de regresión potencial representada por la siguiente ecuación:

$$W = a *L^b$$

Dónde:

W = peso total del pez (gramos), sin eviscerar

L = longitud total, en cm

a = intersección del eje de las coordenadas

b = pendiente de la curva

Las constantes de regresión son a y b, y son los datos de entrada para determinar parámetros de crecimiento con el programa FISAT; éstas constantes fueron obtenidas mediante el método de los mínimos cuadrados, previa a la linealización de la data mediante una transformación logarítmica (Pauly 1983).

3.3. Tipo de investigación

El presente estudio es una investigación exploratoria descriptiva.

3.4. Diseño de la investigación

El diseño de investigación de este estudio es exploratorio, descriptivo y/o correlacional, debido a que no existe información completa, la cual se irá desarrollando el tema para documentarlo, mediante el uso de herramientas estadísticas.

4. RESULTADOS

4.1. Evaluación de la actividad pesquera de *Oreochromis spp.*

4.1.1. Zonas de pesca y captura

Según la información proporcionada por los capitanes de las embarcaciones denominadas canoas realzadas y canoas, la experiencia en la captura de tilapia les ha permitido definir que las zonas de pesca y captura debe realizarse en zonas que mantengas aguas someras, es decir, cerca de la orilla y centro del río Guayas. La captura se realizó en profundidades que van desde los 2 hasta los 5 metros de profundidad. En la figura 18 presentan las zonas de ocurrencia del recurso tilapia.

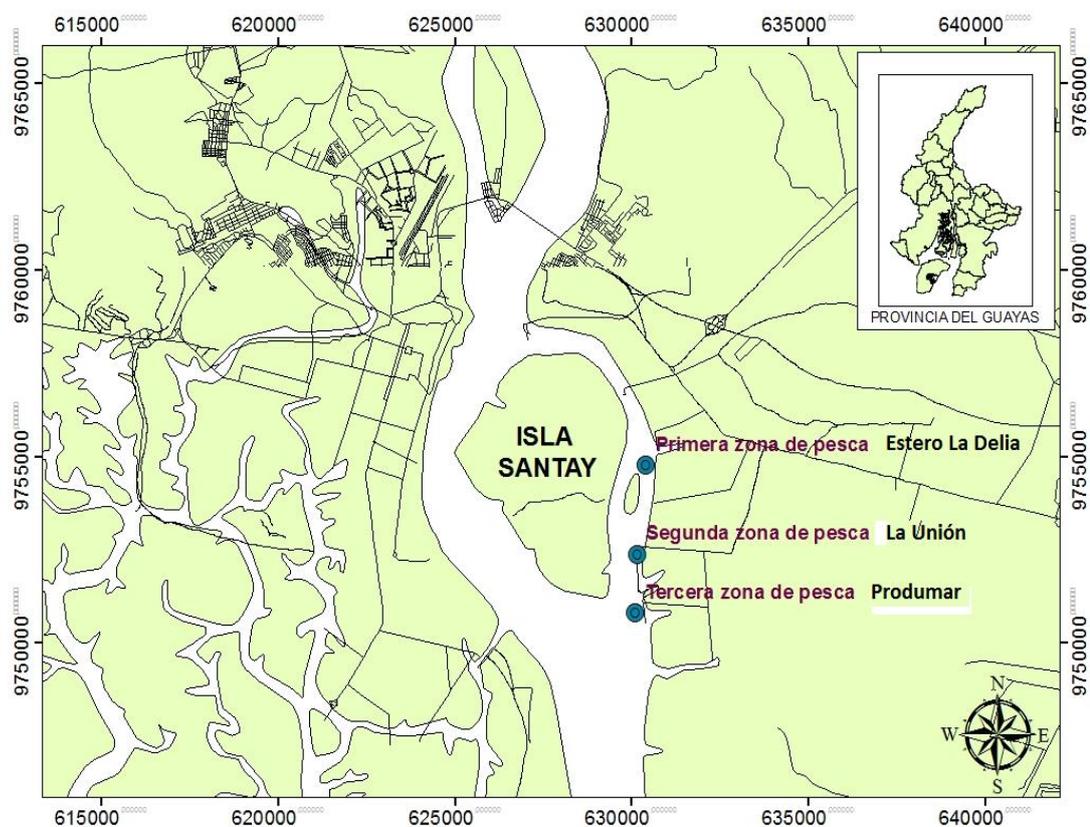


Figura 8.- Zonas de pesca de tilapia (*Oreochromis spp.*) en el río Guayas.

Elaborado por: Anastacio, 2015.

4.1.2. Arte de pesca

En el área de estudio se identificó y caracterizó aproximadamente 15 redes de enmalle, cinco atarrayas y cinco espineles, las más utilizadas por los pescadores artesanales fueron: la red de enmalle de multifilamento (Figura 8 a) para la captura de tilapia y fauna acompañante como la corvina plateada y bagre; la atarraya (Figura 8b) en segundo plano cuando la captura es cerca de la orilla y espinel de fondo.



Figura 9 a. Red de enmalle de multifilamento y 8 b. Atarraya

La red de enmalle tuvo longitudes de entre 200 y 400 m; 3 y 4 m de altura; y entre 2½ y 5 pulgadas de ojo de malla y fue utilizada principalmente para la captura de la especie *Oreochromis spp.*

En la captura de tilapia también utilizan artes de pesca como el trasmallo de multifilamento de cinco pulgadas de ojo de malla, atarraya de media pulgada de ojo de malla y espinel. El trasmallo es mantenido en el río por un aproximado de diez horas y es recogido el mismo día o a la mañana siguiente; el espinel mantiene un promedio de 350 anzuelos y es colocado en las zonas de pesca por un período de tiempo de doce horas.



Figura 10 Artes de pesca utilizados por los pescadores artesanales que capturan tilapia

Caracterización y dimensiones de las arte de pesca (red de enmalle y atarraya)

Existen dos tipos de materiales de paños de mallas utilizados para el armado de estas artes de pesca.

Red de enmalle

Las dimensiones de la red de enmalle de poliamida de mono y multifilamento estuvieron comprendidas entre 200 y 400 m de longitud; 3 y 4 m de altura y entre 2½, 3, 4 y 5 pulgadas de ojo de malla. Mientras que la atarraya posee una circunferencia de 8.00 a 18.00 m y una altura de 2.00 a 4.50 m con un ojo de malla de ¾ a 2 pulgadas. Existen dos tipos de red de enmalle:

- 1. Poliamida monofilamento:** Los grosores de hilo Ø 0.35 a 0.50 mm, con tamaño de ojo de malla de 63.5 a 102 mm (2½ a 4 pulgadas). Los cabos de las relingas (superior e inferior) son de PP Ø 6 a 8 mm y generalmente van pasados por cada una de las mallas de las bandas laterales del paño; aplica el entralle, asegurando cierta cantidad de mallas del paño a las respectivas relingas, atribuyendo una determinada longitud de trabajila. Los flotadores

y pesos son colocados y asegurados a distancias variables en las respectivas relingas (Figura 11).

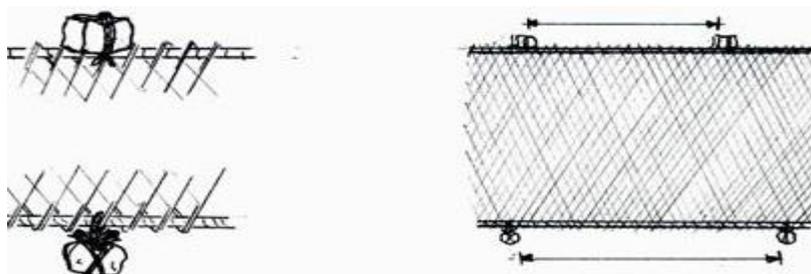


Figura 11 Arte de pesca “Red de enmalle PA mono”:

Elaborado por: Castro (2011).

- 2. Poliamida multifilamento:** Los grosores del hilo 210/6 a 210/15 y tamaño de ojo de malla de 70 y 76 mm ($2\frac{3}{4}$ y 3 pulgadas). La forma de armado y aparejamiento son similares a la PA mono, Las redes armadas tienen una longitud fluctuante de 25.00 a 70.00 m x 1.70 a 3.50 m de altura (Figura 12).

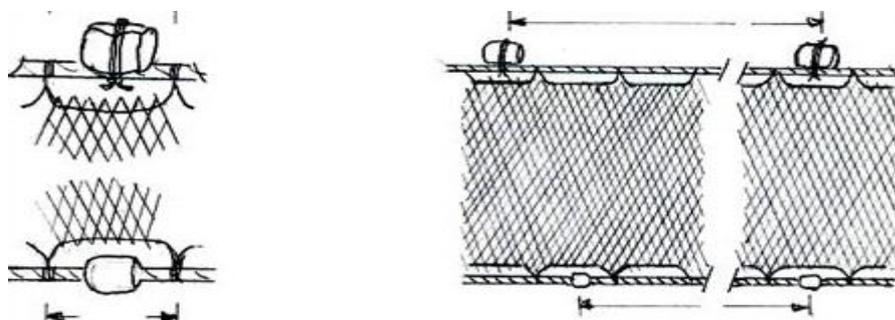


Figura 12 Arte de pesca “Red de enmalle PA multi.”:

Elaborado por: Castro (2011).

Atarraya: Construida de paño de malla PA multi 210/6 a 210/15, formando una estructura cónica en posición normal, con longitud de circunferencia de 8.00 a 18.00 m y una altura de 2.00 a 4.50 m. Tiene tamaños de ojo de malla estirada de 19 a 50 mm ($\frac{3}{4}$ a 2 pulgadas), en el vértice de la parte superior del arte va sujeto una extensión de cabo de material PP \varnothing 4 a 6 mm, tiene una relinga de peso de material PP \varnothing 5 y 6 mm de donde salen unos tirantes equidistantes de material PA

210/12 a 210/15 que van asegurado al paño a una altura de 15 a 18 mallas (Figura 13).



Figura 13 Arte de pesca atarraya

4.1.3. Embarcaciones

En las encuestas realizadas a los pescadores, armadores e informantes claves, se obtuvo como resultado que, del puente de la Unidad Nacional hasta las esclusas existen aproximadamente 100 embarcaciones, de las cuales el 80 % son canoas de madera realzada con motor fuera de borda (Figura 9), el 18 % corresponden a canoas de madera que emplean el remo o canaleta para desplazarse desde el muelle de su propiedad hasta las zonas de pesca y el 2 % son confeccionadas de madera de balsa muy rudimentarias.

Además se determinó que los 20 pescadores artesanales que se dedican a la extracción de tilapia desde el estero la Delia hasta la camaronera PRODUMAR laboran durante la estación lluviosa, utilizando 20 embarcaciones de madera, de las cuales 15 son impulsadas por motores fuera de borda de 5 a 15 HP y, cinco son canoas de montaña que requieren remo y canaleta como medio de propulsión. Las

embarcaciones están construidas con tres a cuatro tablones de madera y en algunos casos no existen diferencias entre la proa y popa (Tabla 1).



Figura 14 Embarcación denominada canoa realizda con motor fuera de borda.

1. Canoa de montaña

Son embarcaciones construidas con tres o cuatro tablones de madera, no existe diferenciación entre la popa y la proa, carecen de cuadernas, generalmente son propulsadas a remos o canaletes (Figura 14).

Tabla 1. Dimensiones de la canoa de montaña.

Embarcación							
Canoa de montaña	Eslora (m)		Manga (m)		Puntal (m)		Propulsión
	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Remo
	6.0	6.5	0.7	0.8	0.3	0.4	



Figura 15 Embarcación canoa de montaña

2. Canoa realzada

Tiene una estructura cóncava y rígida de madera, tanto la proa como la popa termina en una punta aguda. Los tablones que forman su estructura van asegurados transversalmente y los bordes longitudinalmente van reforzados con platinas. Este tipo de embarcación es propulsada a remos. A algunas embarcaciones, en uno de sus extremos le realizan una abertura, en la cual le fijan un tablón denominado “espejo” para la colocación del motor fuera de borda (Figura 15).



Figura 16 Embarcación canoa realzada.

4.1.4. Estimación de los desembarques

En la zona de estudio ubicada en el río Guayas, durante los meses de Agosto del 2014 a Abril del 2015, los pescadores artesanales capturaron 373 peces de *Oreochromis* spp. (Figura 17) y, se estimó un desembarque de tilapia de aproximadamente 0.73 t de tilapia y 0.49 t de fauna acompañante (corvina plateada, bagre y camarón), cerca de una flota activa de 10 embarcaciones por semana de muestreo, notándose en el mes de febrero un punto máximo de 65 peces capturados.

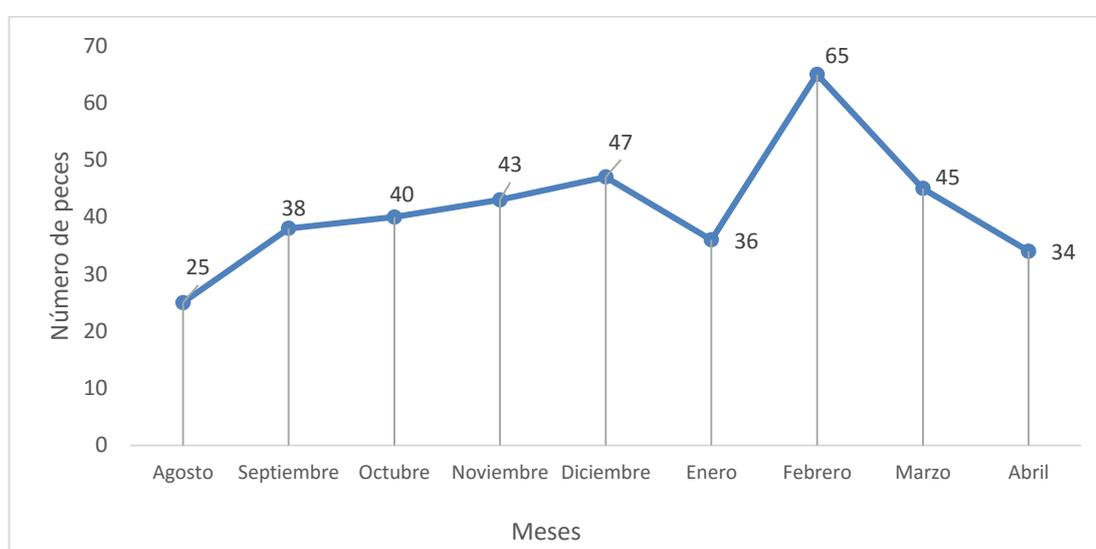


Figura 17 No. de peces capturados por mes de captura

Al realizar el análisis estadístico de los peces colectados por lanzada, se puede reportar que durante el mes de febrero se presentó mayor diferencia estadística en relación a los otros meses de captura.

Tabla 2 Peces colectados por lanzada de agosto 2014 a abril 2015

Mes	No de peces por lanzada
Agosto	3,57 Bc
Septiembre	4,22 B
Octubre	4,00 bc
Noviembre	4,30 B

Diciembre	3,36 bc
Enero	4,00 bc
Febrero	5,42 A
Marzo	3,75 bc
Abril	3,09 C
CV (%)	26,85

Medias con una letra común no son significativas diferentes ($p \geq 0,05$) según la prueba de Duncan

La captura de peces mantuvo un aproximado de 0.73 t de tilapia y 0.49 t de fauna acompañante (corvina plateada, bagre y camarón) cada mes. De los 20 pescadores dedicados a la captura de tilapia, 10 pescadores en 10 embarcaciones se mantuvieron activos en los meses de diciembre, febrero y marzo, considerado como “temporada buena” en los sitios: el estero la Delia, la Unión y Camaronera PRODUMAR.

4.2. Análisis del estado de *Oreochromis spp.*, a partir de datos biológicos y pesqueros (Longitud, peso, estadios de madurez sexual, crecimiento alométrico e isométrico durante el año 2014).

4.2.1. Aspectos generales de la especie

Las especies de tilapia presentes en el Ecuador no son especies puras, son híbridos producto de cruces que para obtener características llamativas que incentiven su cultivo y comercialización. (Coloración, resistencia a temperaturas altas, salinidad, condiciones bajas de oxígeno, etc.).

La identificación taxonómica, fue realizada en el Instituto Nacional de Pesca (Anexo 1), sin embargo de manera general se realizó una descripción de los aspectos generales de *Oreochromis spp.* (Tilapia).

4.2.2. Parámetros biológicos y reproductivos de tilapia

El conocimiento de los cambios que acontecen en las gónadas durante su desarrollo, es importante porque permite conocer la biología reproductiva de una determinada especie, el proceso de la evaluación de una población. Como medida práctica se empleó las escalas de madurez gonadal, los ciclos reproductivos, composición por talla, proporción sexual, estadios de madurez sexual, talla media de madurez, aspectos de importancia y relevantes utilizados para el conocimiento de la biología básica del recurso estudiado e información utilizada para evaluar un stock. Los resultados obtenidos corresponden a:

4.2.2.1. Composición por talla

La distribución de longitudes de *Oreochromis spp.*, obtenida en los desembarques que realiza la flota artesanal dedicada a la captura tilapia, los cuales utilizan como puerto de desembarque la parte baja del puente de la Unidad Nacional, mercado de la Caraguay y el cantón Duran, corresponde a una moda de 18 cm de longitud total, con un rango de longitud comprendida entre 10 y 36 LT cm (Figura 19).

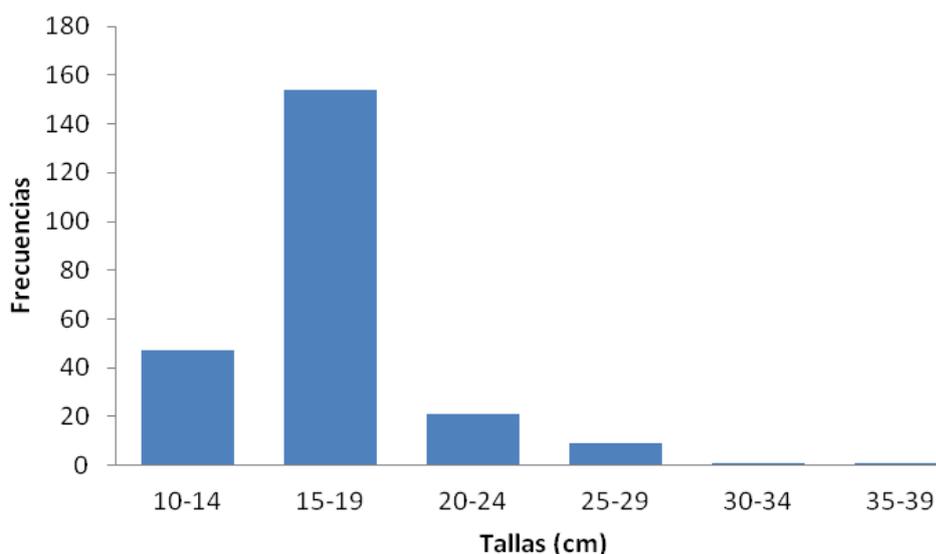


Figura 18 Rango de Tallas de tilapia de la flota artesanal.

4.2.2.2. Talla media de captura de tilapia

De los 373 peces de *Oreochromis spp.* Capturados, se consideraron 237 para la determinación de los parámetros biológicos y reproductivos por presentar características más representativas que viabilizaban el estudio. En la tabla 2 se presenta datos de longitudes: total, talla máxima, mínima y promedio de la tilapia. No se determinó la talla promedio de captura de la fauna acompañante como corvina plateada y bagre, porque no son objeto de estudio.

Tabla 3 Longitudes mínima, máxima y promedio de la tilapia.

Especies	Ejemplares analizados	Longitudes (cm)		
		Promedio	Máxima	Mínima
Tilapia	237	17.0	39	10

4.2.2.3. Relación Longitud-Peso

Se presentó diferencia estadística significativa para la longitud-peso, correspondiendo al mes de febrero para longitud y, los meses de Febrero y Abril para el peso.

Tabla 4 Relación Longitud-Peso por mes de captura

Medias con una letra común no son significativas diferentes ($p \geq 0,05$) según la prueba de Duncan

Mes	Longitud (mm)	Peso (g)		
		Total		Promedio
Agosto	198,86 ab	662,99	Ab	183,73 B
Septiembre	167,36 cde	386,80	Bc	90,48 Cde
Octubre	146,14 e	230,23	C	58,40 E
Noviembre	169,16 cde	345,81	Bc	80,84 De
Diciembre	167,77 cde	361,89	Bc	105,13 Cde

Enero	161,76 de	402,70 Bc	95,02 Cde
Febrero	205,99 a	828,46 A	160,48 Bc
Marzo	179,01 bcd	493,79 bc	144,99 bcd
Abril	189,63 abc	856,41 A	259,33 A
CV (%)	15,25	8,40	7,78

La relación longitud - peso se ajustó a un modelo potencial de la forma: $PT = 0.051LT^{2.6042}$ ($r^2=0,66$). En la figura 19, se grafican los valores obtenidos para ambos sexos (machos y hembra) de tilapia (*Oreochromis spp*), y ajustados a una línea de tendencia exponencial. El análisis de correlación estableció un grado de asociación ($r = 0.66$) entre las dos variables utilizadas (longitud y peso).

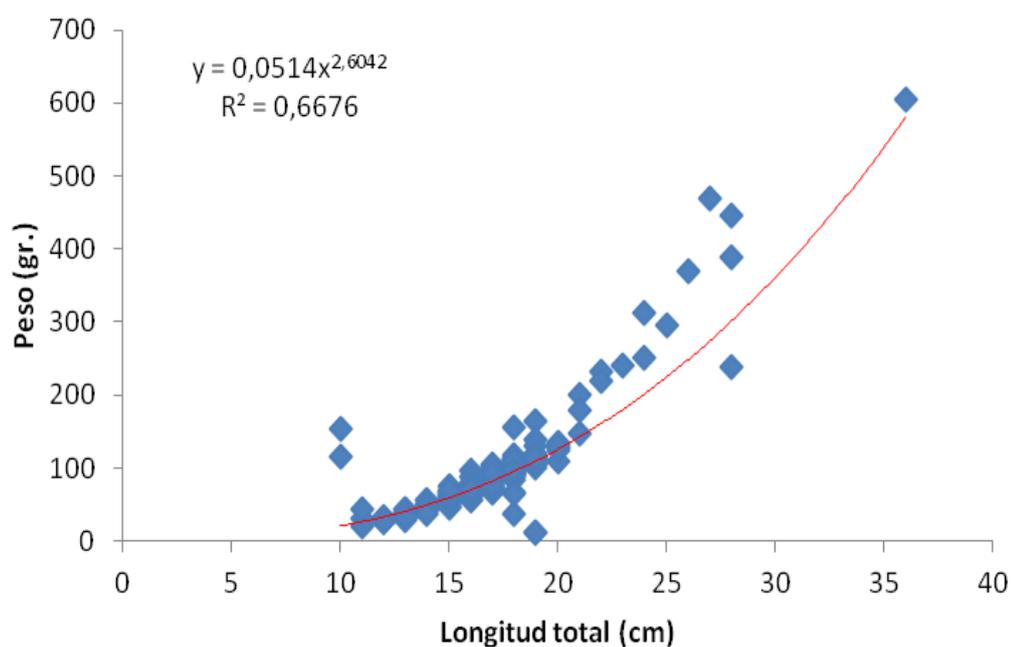


Figura 19 Relación longitud total - peso de tilapia

4.2.2.4. Proporción sexual y estadios de madurez

De los 237 individuos de tilapia muestreados, el 62.8% fueron machos y 37.2% hembras (Figura 21).

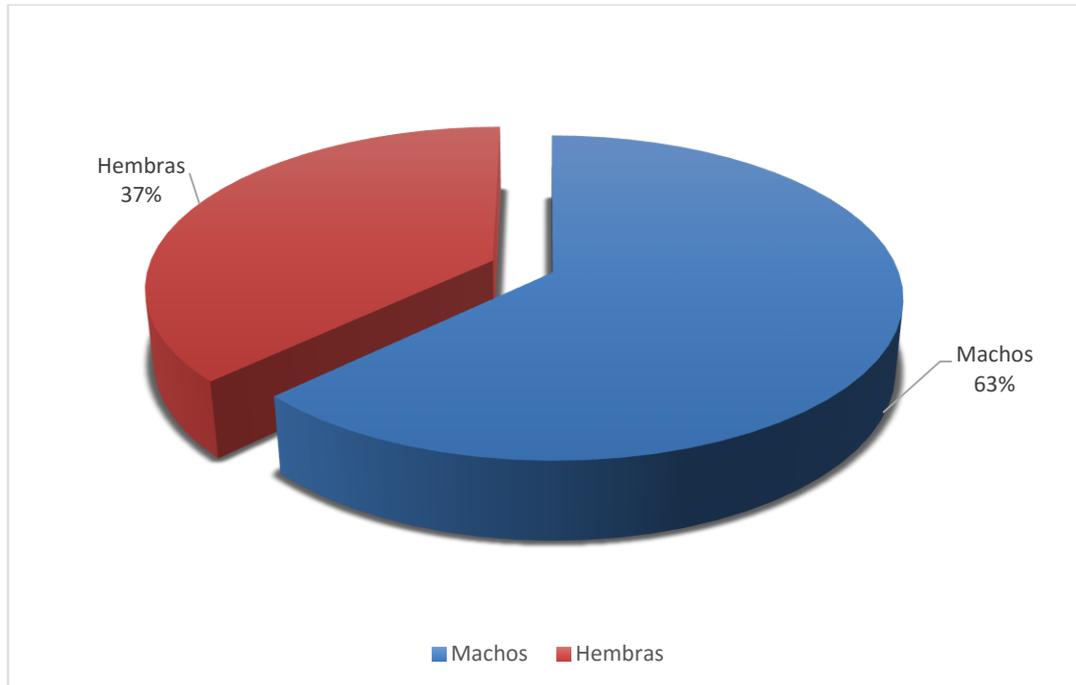


Figura 19. Proporción sexual de tilapia macho y hembra

En la Figura 22 se aprecia la distribución de *Oreochromis spp.* en relación al sexo durante los nueve meses de estudio, observándose que existe una mayor presencia de machos durante los meses de septiembre a diciembre del 2014 con tendencia a disminuir a partir del mes de enero 2015. Se puede notar que en el mes de enero existen valores cercanos, 20 para hembras y 16 para machos con un despunte en el mes de febrero para las hembras, manteniéndose en proporciones superiores a la presencia de machos en los meses siguientes.

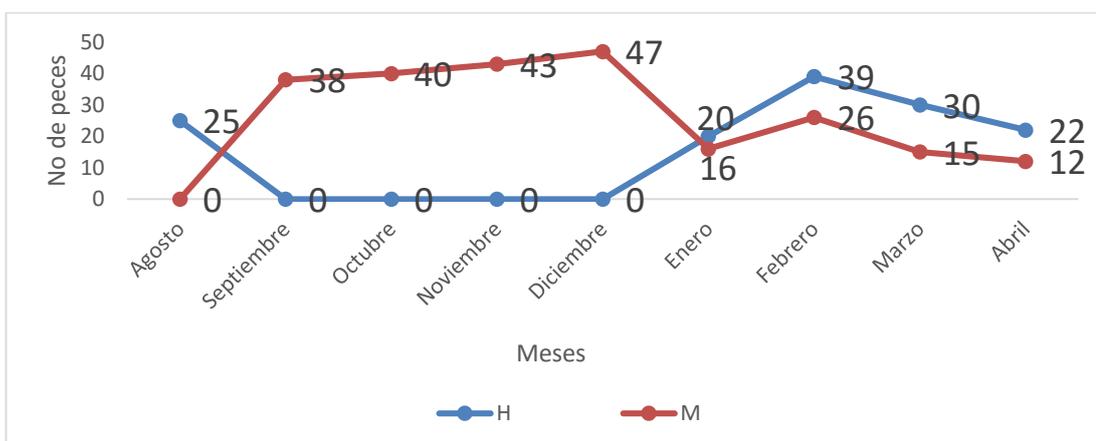


Figura 20 Sexo de *Oreochromis spp.* (Agosto 2014 a Abril 2015)

Las gónadas de los especímenes de tilapia fueron observadas y examinadas macroscópicamente de manera directa indagando el grado de desarrollo gonadal en ovarios de hembras.

- Estadio I – Virginal,
- Estadio II – Recuperación,
- Estadio III – Maduras,
- Estadio IV – Por desovar y
- Estadio V – Desovadas

Del total de especímenes de tilapia capturados, el 32,7% (88 peces) correspondían a hembras, de las cuales, el 51 % se encontraron en un estado avanzado de madurez sexual, correspondiente el 44.0 y 7.0 % a los estadios III (maduras) y IV (por desovar), respectivamente; mientras que el 5.0 y 44.0 % correspondió a los estadios I (Virginal) y II (Recuperación).

Del 67,3% que corresponde a los machos, el 14.0 y 1.0 % se encontraron en estado de madurez avanzado que pertenecen a los estadios III (maduras) y IV (por desovar), visibilizándose una baja presencia de machos en estado de madurez. Los mayores porcentajes de 16.0 y 69 % se localizaron en los estadios I (Virginal) y II (Recuperación), respectivamente (Figura 23 y Anexo 6).

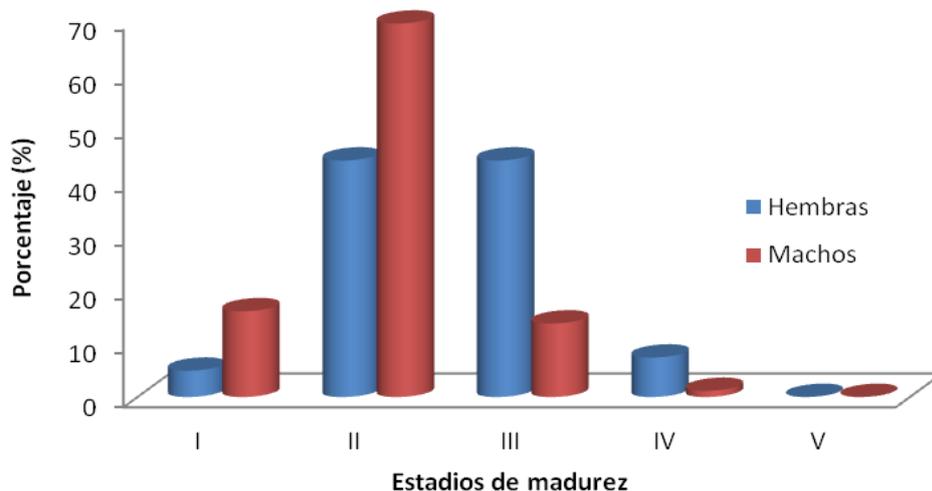


Figura 21 Estadios de madurez sexual para ambos sexos de tilapia

En este análisis se observó a individuos que se habían desovado recientemente y mantenían las gónadas vacías y reducidas o, con la membrana gonadal explotada, cabe indicar que existieron muchos ejemplares que no se les pudo determinar su estadio de madurez debido a que se encontraron en estado de descomposición.

En los especímenes más grandes, que pasan la talla media de madurez, se observaron al inicio gónadas transparentes y planas aunque más anchas que las anteriores.

4.2.2.5. Talla media de madurez

La talla promedio en que la especie realiza su reproducción para ambos sexos fue estimada en 30 cm de longitud (Figura 24), pero se encontraron individuos maduros desde los 10 cm de Lt. Los estadio de madurez sexual de las hembras, el 44.0 y 7.0 % se encontraron en estadio III (maduras), y estadio IV (por desovar), mientras que el 5.0 y 44.0 % correspondieron a los estadios I (virginal) y II (recuperación) y para machos el 14.6 y 1.0 % en estadio III (maduras) y estadio IV (por desovar), el 16.0 y 69.0 % se encontraron en estadio I (virginal) y II (recuperación) concluyéndose que la tilapia se encuentra lista para su reproducción.

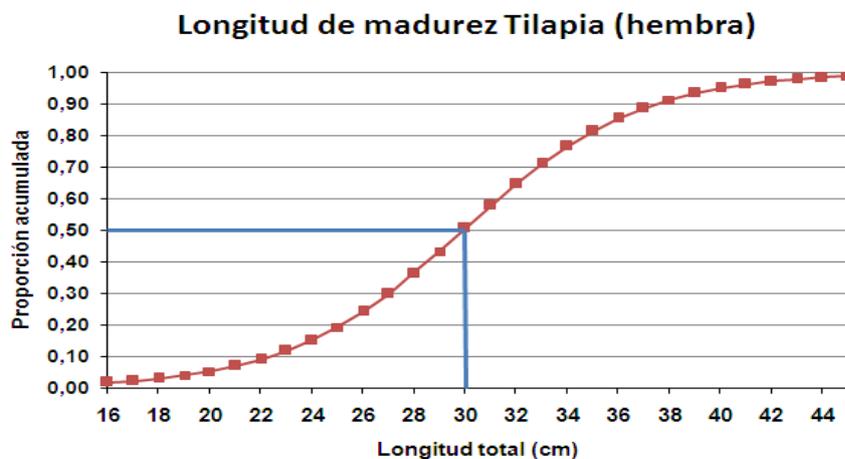


Figura 22 Curva de la talla de primera madurez sexual para ambos sexos de tilapia.

4.3. Descripción del esfuerzo pesquero.

Los pescadores realizan la faena de pesca de manera irregular en relación al interés económico y alimenticio, durante los días lunes a viernes manteniendo un aproximado de cuatro horas de pesca efectiva (ocho de la mañana a doce de la tarde).

En la captura de tilapia obtienen principalmente como fauna acompañante: corvina plateada (*Cynoscion spp*) y bagre (*Bagre spp*), esta última especie se encuentra con mayor disponibilidad en la estación lluviosa.

La disponibilidad de *Oreochromis spp.* permitió su captura con un menor esfuerzo pesquero ya que emplearon menos tiempo del que normalmente requieren

La pesca, dependió de la disponibilidad de *Oreochromis spp.* la cual fue obtenida a un costo muy bajo para los pescadores que obtuvieron la tilapia en la zona de estudio, empleando menos tiempo del normal y con poco esfuerzo; en este sentido el resultado de la captura fue calificada como exitosa, aun cuando la captura total hubiera sido regular. En otros casos los pescadores acumulan la pesca para

poder tener más ingresos, y emplearon tres artes de pesca; trasmallos, atarraya y espinel de fondo (Figura 8), los cuales les permitió lograr una pesca rentable, no todas las faenas de pesca son favorables, ya que existen, buenas, malas y regulares, todo depende de la disponibilidad del recurso estudiado en las zonas de pesca.

La inversión que realizan los pescadores que capturan tilapia por cada faena de pesca invierten entre USD \$ 5.00 dólares de gasolina y USD \$ 1.00 dólar de aceite de dos tiempos para su motores equivalente a un $\frac{1}{4}$ de aceite, cuyo rendimiento del motor equivale a ocho horas de trabajo. Según conversaciones personales mantenidas con los pescadores manifiestan que todos los meses la pesca capturada es de entre 12 a 20 libras por embarcación, mientras que la fauna acompañante de entre 15 a 30 libras que generalmente es bagre, si a más horas tiene su arte de pesca, indican que más especies capturan.

La pesca es comercializada en el mercado de la Caraguay y bajo el puente de la Unidad Nacional cuyo costo por libra de tilapia va de entre 1.00 a 1.20 dólares Americanos, en ocasiones son comercializados en pilos de tres individuos y realizan recorridos en bicicleta por la ciudad de Duran cuyo costo es de aproximadamente de 5.00 dólares Americanos.

5. DISCUSIÓN

Desde un análisis mundial y local, la actividad pesquera ha suministrado alimento y aportado a la seguridad alimentaria y generación de ingresos a un aproximado de 43.5 millones de personas dedicadas a la pesca e industrias afines de elaboración, comercialización, suministro y consumo de los países en vías de desarrollo. Es un sector clave de la economía ecuatoriana, representa 120 mil puestos de trabajo y genera alrededor de mil millones de dólares.

En el país, la pesca artesanal o en pequeña escala desarrolla actividades pesqueras dentro de las 8 millas, en 76 puertos marítimos y, en los ríos y lagos de la Costa, Sierra y Amazonía de las provincias de Manabí, Guayas, Los Ríos, Esmeraldas, El Oro, Santa Elena, Galápagos y Orellana con 17768 organizaciones, de las cuales 5041 corresponden a Guayas. La pesca marítima en los principales puntos de desembarque mantienen un aproximado del 60% de la pesca artesanal (Subsecretaría de Recursos Pesqueros, 2014).

Existen algunos estudios de la actividad pesquera a nivel artesanal, entre ellos el de Villón *et al.* (1999), quienes realizaron estudios de los peces dulceacuícolas cuyo objetivo principal fue establecer bases para una extracción sustentable y racional en el sistema hídrico de la provincia de Los Ríos, medidas que no son aplicables en el resto de las provincias costeras y de la región oriental ecuatoriana, de ahí el acceso a cualquier tipo de pesquería es libre, lo cual se ve reflejado en este estudio no existiendo un control de parte de las autoridades competentes.

Tal como lo refleja el diagnóstico participativo, la pesca se desarrolla con altos niveles de inequidad, siendo el más vulnerable, el pescador artesanal que carece de embarcación, que es parte de una tripulación y no maneja ningún otro recurso que su destreza, los datos del nivel de ingreso dan cuenta del nivel de precariedad de vida de los pescadores que la llevan adelante, en términos sintéticos, 6 o 7 de cada 10 pescadores viven en hogares muy pobres beneficiarios del Bono de Desarrollo Humano, ya que de manera indirecta, es el comerciante quien obtiene mayor beneficio de esta actividad (Benavides, 2014).

5.1. Arte de pesca

Para Ross (2014) el arte de pesca representa el conjunto de materiales e implementos empleados para realizar actividades dirigidas a la extracción de recursos pesqueros. En el presente trabajo se identificó que los pescadores artesanales utilizan comúnmente como arte de pesca para la captura de tilapia la red de enmalle de multifilamento y la atarraya.

La investigación realizada reporta mayor uso del enmalle y atarraya, coincidiendo con la información reportada por El Instituto Nacional de Pesca durante el año 2012 en el embalse Chongón, en el que se visibiliza que los 68 pescadores utilizan de manera general la captura con red de enmalle, trampa o catangas y red de cerco playero, siendo la primera, la que permitió la mayor captura de especies dulceacuícolas. No coincidiendo con Fernández (2013) quien refiere que en la pesca artesanal las artes de pesca o forma de pescar más utilizadas son: el trasmallo, línea, manual y la cuerda. Un 70% de la pesca en el Golfo utiliza el trasmallo y un 23% por medio de la línea y, con

El INP (2013) y Pacheco (2014) refieren que la red de cerco playero fue la más utilizada para la captura de *Oreochromis spp.* en áreas de pesca localizadas cerca de las orillas (patas) y fuera de ellas (galleras), registrando en este período longitudes entre 200 y 400 m, 8 a 12 m de altura y de 3 a 4 pulgadas de ojo de malla,. En el caso de la red de enmalle, se registró longitudes entre 300 y 600 m, de 3 a 4 m de altura, y de 2½ a 3 pulgadas de ojo de malla, la cual es utilizada principalmente para la captura de las especies dica, dama, guanchiche y operada por un pescador a bordo de una embarcación.

La captura de tilapia con el enmalle y atarraya ayuda a disminuir la presión sobre el recurso marino ya que los trasmallos utilizados por algunos pescadores artesanales mantienen luz cada vez más pequeñas (2,50 y 2,75 pulgadas) que incrementan la captura de especies en estado juvenil, dificultando con ello la reproducción de las especies dulceacuícolas.

5.2. Embarcaciones

El estudio realizado determinó que los pescadores que extraen tilapia desde el estero la Delia hasta la camaronera PRODUMAR utilizan canoas realzadas (5 a 15 HP), el 18 % a canoas de montaña y el 2 % son balsas y mantienen como arte de pesca el enmalle de multifilamento y la atarraya, coincidiendo con Fernández (2013), quien manifiesta que la pesca artesanal se caracteriza por ser una actividad totalmente manual, utilizando embarcaciones a motor y botes, con la participación de una o dos personas, incluyendo mujeres y niños, en turnos de día y noche durante 10 horas movilizadas cerca de las playas.

Se estima que en la costa existen unas 150 embarcaciones pequeñas (15 embarcaciones por eje fluvial), con esloras inferiores a 4 metros y artes de pesca simple basadas en líneas de anzuelos. La flota pesquera artesanal en la provincia del Guayas mantiene 41 caletas, 36 balsas, 7 bongo, 650 canoa de montaña, 322 canoa realzada, 570 panga, 1097 botes de madera, 1328 embarcaciones de fibra de vidrio y 50 balandra, manteniendo 17816 pescadores (Departamento de Pesca y Acuicultura, 2013)

A nivel nacional, las estimaciones de la Subsecretaria de Recursos Pesqueros SRP establecen que existen alrededor de 44.000 embarcaciones, sin embargo solo 1.305 se encuentran registradas SRP en el éstas embarcaciones varían en su tamaño y capacidad de registro neto, utilizándose desde bongos, canoas, pangas, hasta botes de fibra de vidrio con uno o dos motores de 75 HP y los barcos de madera llamados nodrizas que remolcan varias embarcaciones de fibra de vidrio y se dedican a la pesca de altura y pesca blanca de altura, principalmente. Todo lo cual muestra que existe una clasificación de embarcaciones (Benavides, 2014).

En el estudio realizado en el embalse Chongòn, la faena de pesca es realizada a bordo de embarcaciones denominadas canoa de montaña, que son construidas con tres a cuatro tablonos de madera. En algunos casos no existen diferencias entre la

proa y popa de la embarcación, generalmente son propulsadas a remo o canaleta (INP, 2013).

Giavedoni (2015), manifiesta que el uso de las pequeñas embarcaciones regula el tiempo de trabajo. Las de remo limitan su velocidad, acceso a mayor distancia y requieren mayor esfuerzo, posibilitando el trabajo en jornadas de medio día en relación a la corriente (favor o en contra), la entrega de la pesca debe hacerse en dos momentos del día: mañana y tarde. Además, considera que la incorporación del motor ofrece la posibilidad de aumentar los ingresos de los pescadores pero incrementa su autoexplotación ya que se extiende para proveer de manera permanente pescado a los acopiadores en la costa del río

5.3. Desembarques

En relación a los desembarques estimados en los tres puntos y o caladeros de pesca estudiados se obtuvo la captura de 373 peces de *Oreochromis spp.*, correspondiendo al mes de febrero la mayor captura.

En cuanto al volumen de pesca, no se cuenta con datos concretos, pues no hay registro de desembarques de todas las especies y varía mucho en función de la época del año, las condiciones oceanográficas, la migración de las especies, las fases de la luna, entre otros (Benavides, 2014).

El flujo comercial de la pesca artesanal, que se inicia con los desembarques, es muy complejo, pues la comercialización dependerá principalmente, de las facilidades de cada caleta y de los compromisos adquiridos por los pescadores y armadores con los comerciantes e industrias (Subsecretaría de Recursos Pesqueros de Manta, 2013).

El desembarque total a nivel nacional corresponde 189 459 toneladas. No existen datos del desembarque en los puertos de la provincia del Guayas, sin embargo se ha reportado que esta provincia mantiene el 25% de la producción

pesquera del Ecuador (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, 2014).

La efectividad de la captura para la pesca artesanal coincide con la descrita por Florencio y Álvarez (1993), Rosero *et al.*, (1996), Florencio *et al.*, (1998), Villon *et al.*, (1999), Revelo y Elías (2004), INP (2004), Efficacitas (2007), Efficacitas (2008), Coello y Elías (2008), Revelo (2009), Prado *et al.*, (2010), Revelo y Laaz (2012), Pacheco (2014), , sin embargo se debe indicar que por ejemplo en la represa de Chongón existen un grupo considerado de pescadores que dirigen su esfuerzo pesquero, para la extracción de la tilapia y por ende sus volúmenes son muy representativos con los realizados por las 20 embarcaciones que capturan tilapia en el río Guayas.

El boletín científico Técnico del 2013 elaborado por el Instituto Nacional de Pesca reportó que durante el año 2012 en el embalse Chongón se obtuvo un desembarque total estimado de 206,37 t, observando una disminución de 43,2 % con relación al 2011, siendo dica *Pseudocurimata boulengeri*, seguida por langosta de agua dulce *Cherax quadricarinatus* (30,1 %), guanchiche *Hoplias microlepis* (11,2 %), vieja azul *Andinoacara rivulatus* (8,3 %), tilapia *Oreochromis spp.* (6,2 %), dama *Brycon alburnus* (2,5 %) y otras especies (4,7 %). En el período marzo-junio se desembarcó un 51,9 % de la captura total (t) anual y entre julio-diciembre el 48,1 %.

Datos proporcionados por Pacheco (2014), respaldados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, reportan los valores de desembarque total de *Oreochromis spp.* en el Embalse Chongón en el periodo de veda (Enero-febrero) durante los años del 2003 al 2013, correspondiendo de la siguiente manera: 27,9 t (2003), 27,5 t (2004), 20,6 t (2005), 9,4 t (2006), 31,9 t (2007), 18,4 t (2008), 26,6 t (2009), 22,0 t (2010), 43,1 t (2011), 4,62 t (2012) y 2,27 t (2013). Estos valores visibilizan incrementos y disminución en las toneladas de tilapia desembarcadas.

5.4. Zonas de pesca y captura

Los pescadores realizan esta actividad durante dos o tres días a la semana en *relación a la necesidad del momento y mantienen una limitada captura*. Los resultados reportaron que en nueve meses capturaron 373 peces lo que demuestra una limitada presencia de tilapia en la zona estudiada, abasteciendo a los pescadores en la alimentación familiar y cubrir sus gastos cotidianos, sin permitirles mejoras en la calidad de vida.

Según la FAO (2012), las poblaciones de peces presentan grandes fluctuaciones en su abundancia lo que dificulta la actividad de captura. Los datos existentes refieren un ascenso del 30 por ciento desde el 2004 hasta el 2010, sin embargo, se considera que la producción mundial es mucho mayor ya que la captura en aguas continentales es subestimada notablemente en algunas regiones.

5.5. Parámetros biológicos

Oreochromis spp es una especie híbrida de gran interés comercial que ha motivado una diversidad de investigaciones para determinar y conocer parámetros biológicos que permitan un manejo adecuado con fines alimenticios y comerciales.

El estudio del Instituto Nacional de Pesca reportó que en el 2012 se muestrearon un total de 3 976 organismos, de los cuales el 6,2 % corresponde a tilapia (*Oreochromis niloticus*) (INP, 2013). Esta información es relevante para futuros planes de manejo y conservación de especies (Grijalba-Bendeck *et al.*, 2012).

5.5.1. Composición por talla y, Talla media de captura

Los resultados indican que los 237 peces capturados mantienen una moda de 18 cm de longitud total, manteniendo una longitud máxima de 36 cm y una mínima de 17 LT cm, con un promedio de 17 cm, coincidiendo con Ramos (1995) quien

reporto individuos con tallas entre 10.6 y 40 cm de longitud total y pesos entre 48 y 1,450 gramos en *Oreochromis aureus*,

El INP (2013) señaló que de 249 individuos de *Oreochromis spp* examinados, se focalizo un rango de talla de 15 a 45 cm LT. La mayor frecuencia de tallas para el total de organismos estudiados fue de 27 cm LT. La talla media de captura para ambos sexos fue de 28,6 cm LT, mientras que la talla media de madurez sexual fue 30,0 cm LT.

Gómez (2011) reportó que en el análisis de 383 organismos de *Oreochromis aureus* y *Oreochromis iloticus* mostró que las tallas y pesos variaron de 38 a 232mm (Le) y de 8.7 a 311.9g (Pt), respectivamente.

Es pertinente referir, lo señalado por Narváez, et al, (2008) quienes refieren que el arte de pesca ejerce una relación directa con la Talla Media de Captura (TMC), la Talla Media de Madurez Sexual (TMM) y la longitud de los peces, lo que incide en un alto riesgo de sobreexplotación y limitación del proceso reproductivo de todas las especies piscícolas, entre ellas, la tilapia. Algunos autores recomiendan que la TMC para tilapia debe mantenerse en 25 cm.

Es pertinente considerar lo expuesto por Weatherley & Gill (1987) y Morales-Nin (2000), los cuales refieren que los climas tropicales con estaciones del año no muy marcadas permiten el crecimiento continuo de las especies acuícolas y una desventaja para aplicar métodos de análisis de frecuencia por tallas para determinar la edad, requiriendo en algunos casos analizar las estructuras óseas.

5.5.3. Relación Longitud-Peso

El estudio presentó diferencia estadística significativa para la longitud-peso, correspondiendo 20,6 cm al mes de febrero para longitud y, un peso de 828,46 g y 856,41 g en los meses de febrero y abril, respectivamente, El análisis de correlación

entre longitud y peso, determinó un grado de asociación de $r= 0.66$ entre las dos variables analizadas como longitud y peso.

Los valores obtenidos son superiores a los referidos por el INP (2013) en cuyo informe se señala que, de 249 individuos de *Oreochromis spp.*, el 52,6 % mantuvieron un peso promedio de 689,4 g y, el 47,4 % 539,7 g con una relación hembra-macho de 1,1:1.

Los valores obtenidos en longitud son similares a los referidos por Castro et al., (2004) quien obtuvo una longitud de 20,17 cm y, un peso inferior con 46, 6 g, con respecto a *Oreochromis aurea* y *O. niloticus var. Stirling* y, menores a los reportados por Ramos (1999) con una estimación de la constante de crecimiento en longitud y peso en *Oreochromis aureus*, correspondiente a 29, 6 cm.

Bottero (2011) encontró una alta relación entre las variables peso y longitud con respecto al sexo, observando que los machos fueron más pesados y largos que las hembras.

Las características morfométricas variaron de acuerdo al desarrollo y en cada fase de la crianza de la tilapia roja (*Oreochromis spp.*), lo cual, a su vez, estuvo determinado por la selección de los peces en las tres fases evaluadas, encontrándose que los coeficientes de correlación en las longitudes totales, tienden a disminuir a medida que los peces pasan a la subsiguiente fase durante en el ciclo productivo. Las medidas morfométricas pueden ser utilizadas como indicadores del bienestar animal durante las fases de crianza y en la evaluación del crecimiento en las especies del género *Oreochromis* (Perdomo, et al., 2012).

Gómez (2011) refiere que el análisis de la relación talla (Le) longitud (Pt), mostró un crecimiento de tipo isométrico en el cual los organismos presentan un crecimiento proporcional entre la talla y peso. Este mismo tipo de crecimiento ha sido reportado por Flores (2006) y Beltrán-Álvarez et al. (1997). Estudios realizados en distintas especies de tilapias en varias represas de México muestran

que los valores de la pendiente de esta relación oscila entre 2.5 y 3.5 (Granado 1996).

La relación longitud-peso, está relacionado con el tipo de crecimiento teniendo en cuenta que la talla de un pez aumenta en una dimensión, mientras que su peso lo hace en tres. En pesquerías, las variaciones en la relación longitud-peso, coeficiente de crecimiento y factor de condición se deben posiblemente a las diferencias entre sexos, la talla de los individuos capturados por la selectividad del arte de pesca, índice de repleción estomacal ocasionado por la disponibilidad de alimento, cambio del estado gonadal del pez, estación del año, horas del día en que fueron capturados, o a los distintos sitios de pesca (Olaya-Nieto y Atencio-García, 2005)

Estudios sobre edad y crecimiento son necesarios para realizar un adecuado manejo y explotación de los recursos pesqueros, ya que permiten describir y cuantificar la estimación de la mortalidad, tamaño de la población, reclutamiento, selectividad de los artes de pesca, edad de primera madurez, rendimiento máximo sostenible entre otras variables poblacionales relacionadas con su explotación, así como. Considerar que la tasa de crecimiento individual de los peces influye en la sobrevivencia, maduración sexual y la fecundidad (Jones 2002).

5.5.4. Proporción sexual y estadíos de madurez

De acuerdo a López *et al.*, (2008), la tilapia roja (*Oreochromis spp.*), es una especie de alta precocidad; y, según Barnhill *et al.*, (1974) y Peterson *et al.*, (2004) si las condiciones ambientales son las adecuadas, esta especie puede mantener un proceso reproductivo durante todo el año con cuidado parental y su talla mínima de maduración sexual, que le confieren una gran habilidad para invadir y establecerse en casi cualquier tipo de ecosistema acuático.

De los 237 individuos analizados, el 68% (149 individuos) correspondieron a machos y el 37.2% (88 individuos) son hembras, manteniendo una relación macho hembra 2.10:1.00. Estos resultados mantienen cierta similitud con los reportados

por Ramos (1999) quien refirió un 72.2% de machos y el 27.8% de hembras, con una proporción sexual de 2.6 machos por cada hembra y tres estadios de reproducción que correspondían a: enero a abril, junio a julio y, septiembre a noviembre. De acuerdo a lo establecido por Peterson, *et al.*, (2004) *Oreochromis nilotica* y su híbrido *Oreochromis spp.*, alcanzan su madurez sexual de entre los 3 a 3.5 meses de edad con una longitud de 8 a 16 cm.

En el trabajo realizado por Beltrán-Álvarez *et al.*, (2009) refiere que al comparar las distribuciones de frecuencia en longitud para machos y hembras encontró que existen diferencias significativas entre sexos, y demostró estadísticamente que los machos son más grandes que las hembras, coincidiendo con Sánchez (2000) y Ramírez (2007).

En esta investigación existieron individuos que no fueron considerados para el análisis de los parámetros biológicos por no presentar características de indiferenciación del sexo, lo que de acuerdo a Ruiz (1984) podría deberse al hecho que su tejido gonadal no está diferenciado al momento de eclosionar. Hephpen y Pruginin (1991) reportan que este periodo de indiferenciación en la morfogénesis se mantiene hasta los 15 días después de la eclosión. Peña-Mendoza menciona que el estadio I “Inmaduro” no permite diferenciar el sexo debido al tamaño de las estructuras; Castillo (2001) y Brito (2009) consideran que esta indiferenciación influye en la diferencia de crecimiento entre el macho y la hembra, por lo que los machos tienen una tasa de crecimiento más rápido.

Los resultados de este trabajo reportaron que durante los meses de septiembre a diciembre no se capturaron individuos hembras y, a partir de enero del 2016 se identificaron 20 hembras y 16 machos con pequeños incrementos de hembras para febrero, marzo y abril del 2016. Esta situación permite sugerir que los individuos machos durante el mes de diciembre 2015 pudieron realizar una reversión del sexo de machos a hembras durante los meses siguientes (enero a abril del 2016); ó, que los individuos hembras en estadio IV y V se ubicaron en profundidades superiores que impedían su captura con el trasmallo utilizado por los pescadores artesanales.

Lo reportado en este estudio permite considerar lo señalado por Faulkner (1981) quien menciona que esta especie se diferencia en relación al sexo genético, sin embargo, la diferenciación sexual fenotípica o reversión hacia el sexo contrario puede ser influido por algunos factores como constituyentes químicos específicos, hormonas, temperaturas extremas u otros agentes. Haniffa et al., (2004) menciona también el comportamiento social como un factor que incide en la reversión del sexo de los peces. De acuerdo a Martínez y González (2005) se espera que en la reversión sexual por lo menos el 95% de la población sean machos, situación favorable para los criaderos de tilapia en cautiverio.

De acuerdo al INP (2013) el trabajo realizado durante el año 2012 en el embalse Chongón identificó que las gónadas sexualmente maduras en peces fueron observadas en los meses de enero, febrero, marzo, mayo, agosto, septiembre y diciembre. Del total de 249 individuos analizados, el 52,6 % fueron hembras y, el 47,4 % machos. En el caso de *Oreochromis spp.*, los especímenes hembras con gónadas maduras se observaron principalmente en mayo (12,0 %), agosto (22,0 %), septiembre (18,0 %), octubre (16,7 %), y noviembre (12,0 %).

Arredondo et al., (1994), indican que en el lago Chongón las tilapias se reproducen en la época lluviosa (enero- mayo), coincidiendo de alguna manera con la presencia de hembras durante estos meses en los resultados obtenidos en este trabajo investigativo. Peña-Mendoza (2011) en *Oreochromis spp.* determinó que el desove en machos se realizó entre mayo y agosto del 2004 (época de lluvias) y en febrero del 2005 (época de secas) y, en las hembras se realizó en julio del 2004 (lluvia) y en febrero del 2005 (seca).

Lutz (2001) refiere que la diferencia de sexos incide directamente en la tasa de crecimiento, edad de maduración, coloración, etc. Baltazar (2007) menciona que la proporción sexual de hembras: machos debe mantener una relación de 3:1 a fin de tener una mayor producción de semilla o larvas. Proporciones inferiores o

mayores disminuyen la producción de larvas, es decir, la presencia de más machos en un afluente limita la reproducción de la especie.

Brito (2009) refiere que la presencia de una mayor proporción de machos o cultivos mono sexo asegura el cultivo en cautiverio y garantizan una mayor tasa de crecimiento, mayor eficiencia en la tasa de conversión de alimento, mayor kilogramo en peso vivo y mayor calidad del filete. Peña-Mendoza et al., (2011) en el estudio del ciclo reproductor de *Oreochromis niloticus* obtuvo una proporción sexual de 5.8:1 (macho: hembra).

5.5.5. Talla media de madurez

En este estudio mantenido en un sistema abierto (rio) no controlado se determinó que la Talla Media de Madurez (TMM) de la tilapia (macho y hembra) mantenía una estimación de 30 cm de longitud con algunos individuos maduros desde los 10 cm de Lt., coincidiendo con Pacheco (2014) quien realiza la determinación de la talla de primera madurez sexual en 30 cm de longitud total en un sistema cerrado (represa). Este resultado mantiene correlación con lo señalado por el INP (2013) en cuyo informe recomiendan que en tilapia se debe considerar > 30,0 cm de longitud total (LT) como talla media de madurez.

El reporte de esta investigación no concuerda con los resultados de Ramos (1999) quien reportó 22 cm de longitud total como la talla promedio de primera madurez con una edad probable de 6 meses; y, con lo señalado por el INP (2013) en el Embalse Chongón que registró una talla media de madurez de 24,7 cm LT en las especies colectadas durante el año 2012.

5.6. Descripción del esfuerzo pesquero

La captura por unidad de esfuerzo dio pautas positivas lo cual nos permitió conocer el número de pescadores, tipo de embarcaciones y artes de pesca; así como la actividad de pesca. La duración de la faena de pesca se mantiene entre ocho a 12 horas de pesca efectiva, en horarios de lunes a viernes, de acuerdo a la necesidad alimenticia y económica del pescador.

Los pescadores artesanales ven a la tilapia como una especie de interés comercial y dedican su esfuerzo de pesca cuando las condiciones son favorables para su captura, ya que las especies nativas no están asequibles a sus artes de pescas, debido a que estas migran ya sean para reproducirse o en busca de condiciones favorables para su supervivencia. Esta información coincide con la descrita por Laaz y Torres (2014); Revelo y Laaz (2012).

Estos resultados se ven reflejados en investigaciones realizadas por el Instituto Nacional de Pesca (Revelo y Elias, 2004; Prado *et al.*, 2010; Rosero *et al.*, 1996; Villon *et al.*, 1999; Pacheco, 2014; Revelo y Laaz, 2012; Revelo, 2009, Florencio *et al.*, 1998, Florencio y Álvarez 1993; Coello y Elías, 2008; INP 2004); Efficacitas, 2007; Efficacitas, 2008.

En el estudio realizado los pescadores del embalse Chongón durante el año 2012, realizan faenas de lunes a viernes. El esfuerzo pesquero disminuyó un 37,6 % respecto al año anterior, principalmente entre agosto y diciembre. Para la captura de peces con cerco playero trabajaron ocasionalmente tres y/o cuatro pescadores por grupo, mientras que para la pesca con red de enmalle y trampa laboraron diariamente un pescador por arte de pesca (INP, 2013).

El análisis de los datos otorgados en los modelos de Shaefer y Fox reportan que a medida que se ha venido incrementando el nivel de esfuerzo de estos últimos años, dicho incremento no es a la misma proporción para los niveles de captura ya que se debe recorrer mayor distancia y mayor nivel de esfuerzo (Barzola *et al.*, 2011), por

lo que se sugiere mantener e esfuerzo pesquero por abajo del límite de redes agalleras permitidas.

Al igual que le sucede a otros productores nacionales, los pescadores artesanales no controlan la comercialización de sus productos, generándoles situaciones muy desventajosas, ya que estos son los que realizan la parte más “dura” del trabajo, mientras que los comercializadores son los que perciben las mayores ganancias (Fernández, 2013).

El costo de gasto invertido por los pescadores artesanales de tilapia en el río Guayas es muy bajo, sin embargo esta especie tiene un valor muy importante en su comercialización, generando ingresos económicos altos, la misma que se ve reflejada en el documento elaborado por Bravo y Chalen (2003) donde determinaron una valoración económica de la especie en estudio.

Una de las mayores limitaciones que enfrentan los pescadores artesanales de la zona, es la desorganización en que se encuentran. Ellos perciben que están “organizados” porque pertenecen a una organización local, lo cual ya ha sido referido por Fernández (2013), quien sugiere establecer un convenio con el Seguro Social para obtener el “seguro del pescador”, el cual cubre al trabajador y su familia de la atención básica en salud.

6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten acceder a las siguientes conclusiones:

La pesca artesanal es la principal actividad laboral de la población que habita en el sector ubicado estero la Delia hasta la camaronera PRODUMAR, los cuales capturan una diversidad de especies, entre ellas, *Oreochromis spp.*, una especie híbrida conocida en el Ecuador como tilapia roja, considerada como una competencia para las especies nativas y endémicas, sin embargo ésta se ha visto limitada por el incremento de pescadores y la disminución del recurso pesquero afectando con ello que se provea adecuadamente de recursos alimenticios y financieros a la familia.

El 80 % de las embarcaciones utilizadas, corresponden a las canoas realizadas (5 a 15 HP), el 18 % a canoas de montaña y el 2 % son balsas. Mantienen como arte de pesca el enmalle de multifilamento y atarraya, en faenas de lunes a viernes (08h00 a 12h00), con un desembarque total durante los nueve meses de estudio de 0.73t (373 peces) de *Oreochromis spp.* y 0.49 t de fauna acompañante (corvina plateada, bagre y camarón) en una flota activa de 10 embarcaciones por semana de muestreo.

Se determinó la talla máxima (36 cm Lt) y talla mínima (10 cm Lt), con una talla promedio de 17 cm Lt, una moda de 18 cm de Lt y un rango de longitud comprendida entre 10 y 36 cm de Lt. La relación Longitud-Peso correspondió a 20,6 cm y un peso de 828,46 g. Los estadío de madurez sexual de las hembras corresponden al 44.0 en estadío III (maduras), y 7.0 % en estadío IV (por desovar), mientras que el 5.0 y 44.0 % correspondieron a los estadíos I (virginal) y II (recuperación) y para machos el 14.6 y 1.0 % en estadío III (maduras) y estadío IV (por desovar), el 16.0 y 69.0 % se encontraron en estadío I (virginal) y II (recuperación). Se presentó una mayor presencia de machos en una relación 2.10:1.00.

Mantiene un esfuerzo pesquero de ocho a doce horas de pesca durante los días de lunes a viernes en relación a la necesidad alimenticia y financiera del pescador. Con un gasto promedio de USD \$ 5,00 de gasolina y USD \$ 1.00 de aceite para motor fuera de borda. La pesa capturada es comercializada bajo el puente de la Unidad Nacional, mercado Caraguay y Durán con un valor por libra que oscila entre USD \$ 1.00 a 1.20 dólares y a USD \$ 5.00 dólares por kilo.

Los resultados de esta investigación, permiten RECHAZAR la hipótesis planteada debido a que el número de pescadores dedicados a la captura de *Oreochromis spp.*, no es un indicador que asegure el decrecimiento de la actividad pesquera de la tilapia en el río Guayas, ya que son pocos los pescadores dedicados a esta actividad.

7. RECOMENDACIONES

Las conclusiones antes referidas permiten realizar las siguientes recomendaciones:

Realizar controles permanentes al arte de pesca y desembarque. Continuar realizando estudios que provean mayor información de *Oreochromis spp.* existente en la cuenca baja y alta del Río Guayas a fin de capacitar a los pescadores artesanales sobre técnicas adecuadas del arte de pesca que evite la captura en longitud menor a 18 cm y estadio III (maduras) y IV (por desovar) ya que afecta su reproducción. Así como, capacitación en temas de comercialización, administración y valor agregado a la materia prima; la asociatividad en organizaciones gremiales y, viabilizar acceso a recurso económico por parte de entidades financieras a nivel estatal y privada.

Promover proyectos que determinen la variabilidad ambiental interanual y su efecto en la dinámica poblacional de la tilapia, en el que se integre la abundancia, crecimiento, mortalidad natural y por pesca, reclutamiento, localización de zonas de reclutamiento, distribución, entre otros, de tal manera que se incentive la protección y conservación de este recurso y de las especies que cohabitan en el mismo nicho ecológico como una política gubernamental local y nacional.

En el área de estudio se deben realizar programas de conservación, manejo participativo, uso sustentable y sostenible de los recursos pesqueros, así como la generación y fácil acceso a la información para avanzar hacia un adecuado proceso en la toma de decisiones por parte de los entes controladores

8. PROPUESTA: PLAN DE ACCIÓN PARA DESARROLLAR PESCA DEPORTIVA EN LOS MUELLES DEL RÍO GUAYAS

Barzola et al., (2011). Refiere que la pesca deportiva en el Ecuador es una actividad que ha tenido limitado desarrollo, manteniendo su práctica en aguas costeras (Puntilla de Santa Elena y en la isla La Plata) y, aguas continentales (lagos de la región internadina).

En este sentido, la propuesta de un Plan de acción para la pesca deportiva en el río Guayas en los alrededores del Islote de El Gallo contiguo a la Isla Santay frente al Cantón Durán. Se fundamenta por la diversidad de la ictiología del sitio y se refleja en la abundancia de especies, aves migratorias que se observan en la zona, las colonias flamencos y patos silvestres, solo por nombrar los más representativos para los meses de agosto a octubre.

Los procesos geomorfológicos e hidrológicos pueden ser atendidos con mayor profundidad para la organización de la cuenca, como eje de la dinámica de cambios que influye en el paisaje fluvial. El segundo eje es el preservar la integridad ecológica de la cuenca, ya que un río con problemas de contaminación no puede mantener pesquerías saludables en el largo plazo. Un tercer eje consolida la importancia de las características de vía de las especies, como un aspecto decisivo que define los umbrales de uso y aprovechamiento de los recursos. El cuarto eje implica los aspectos vinculados al uso de los recursos desde el componente cultural, social, económico, e institucional.

El enfoque del Plan de acción propuesto se fundamenta en las buenas prácticas pesqueras: a partir de este se identifican las acciones y procesos desarrollados por los principales actores que dependen de los recursos y que en base a su conocimiento promueven la sostenibilidad de las pesquerías en el largo plazo.

Se pretende involucrar a la comunidad en el beneficio del desarrollo de las buenas prácticas pesqueras por la diversidad de beneficios que se vinculan a la

conservación del ambiente y sus especies. La seguridad alimentaria y el bienestar de los pescadores.

En el río Guayas las pesquerías artesanales están vinculadas a la cultura gastronómica, y la temporada de pesca que provoca la presencia de especies como el bagre (*Bagre* spp.), la corvina (*Cynoscion* spp.); Robalo (*Centropomus* spp.), Corvinón (*Micropogonias altipinnis*), entre otras, las que están reguladas por el flujo de la marea.

La oportunidad de desarrollar actividades pesqueras no está ligada solamente a una especie como la tilapia, sino la oportunidad de capturar diversidad de especies ícticas de tamaños superiores a 30 cm; lo que las hace apetecibles a los pescadores deportivos.

A continuación se describe en la Tabla. 3 los servicios ecosistémicos proporcionados por la producción de peces que generan los humedales fluviales (modificado por FAO).

Tabla 5 Servicios ecosistémicos

Valor de provisión	de	Concepto
Pesca		Extracción de peces para consumo, recreación, deporte, estudio, etc.
Fuente de trabajo		Aprovechamiento de los recursos pesqueros como medio de vida.
Diversidad Genética		Existencia de ejemplares salvajes que mantienen estructuras genéticas naturales utilizables para repoblamiento y emprendimientos de piscicultura.
Biodiversidad		Contribución a la biodiversidad y resiliencia en el ecosistema.
Valor de regulación	de	Concepto
Tramas tróficas		Contribución a la regulación del flujo de energía en el ecosistema.
Control de especies exóticas		Regulación de invasión de especies exóticas
Reciclado de nutrientes y materia orgánica		Aprovechamiento del valor energético de elementos de la biota y los detritos.
Transporte de nutrientes		Movilización distribución de nutrientes mediante movimientos aguas arriba y abajo.
Valor cultural	de	Concepto
Significado religioso		Presencia de especies icónicas y tradicionales
Recreación y turismo		Presencia de especies con alta valoración social
Ornamental		Presencia de especies con alto valor estético
Conservación de formas de vida.		Existencia de la pesca como actividad social

La isla del Gallo es parte del Área Nacional de Recreación Isla Santay, está expuesta a impactos que afectan a las especies y pesquerías desde lo alto de la cuenca del Guayas, tales como: sobrepesca, la construcción de infraestructuras como las hidroeléctricas, represas, terraplenes, hidrovías, entre otras y las actividades productivas, las cuales no se pueden controlar por el carácter continuo de los sistemas fluviales, el flujo de materia y energía permanente ya sea en dirección longitudinal (río arriba – río abajo) y de manera estacional en sentido lateral (hacia y desde las llanuras de inundación).

Los conceptos para especies endémicas y amenazadas deben ser incorporados en las acciones estratégicas que se desarrollen para la implementación de la pesca deportiva en el Islote El Gallo, así como también la talla de primera captura, que comienza cuando el individuo está expuesto a la mortalidad por pesca; la talla óptima libera a los individuos más pequeños y numerosos frente a los individuos más grandes y menos abundantes.

Tabla 6 Elementos claves para el diagnóstico de las pesquerías

Diagnóstico	Peligro – situaciones deben ser revertidos al comprometer seriamente los ecosistemas fluviales y la sostenibilidad de los recursos y comunidades pesqueras.	Riesgo – Situaciones los ecosistemas fluviales y el estado de las pesquerías requieren de medidas precautorias	Deseables o apropiadas promueven la conservación de la integridad ecológica.
Inundación de llanuras aluviales	cada 5 o más años	Cada 3 a 5 años	Cada 1 – 2 años
Superficie de las planicies	Inundación menor al 50%	Inundación entre 50 – 80%	Inundación mayor al 80%
Densidad de represas	3 o más cada 1000 km de río	1 a 2 cada 1000 km de río	No hay represas cada 1000 km de río.
Número de especies amenazada	En el área de pesca es mayor al 10%	En el área de pesca entre el 5 – 10%	En el área de pesca menor al 5%
Especies migratorias	Menos del 10%	10 al 20%	20 – 30 % son migratorias.
Talla mínima de captura	Fijada en base a la talla de madurez del 50% de la población	Fijada en base a la talla de madurez del 100% de la población.	La talla mínima de captura se fija en base a la talla óptima.
Proporción de megaproductores	En la población es menor al 10%	En la población es entre 10 – 30%	En la población es 30% o más.

Elaborado por: Blga. Lorena Mejía Burgos.

Plan de Acción.

Promover la sostenibilidad de los recursos ícticos del área Nacional de Recreación Isla Santay a través de la incorporación de actividades pesqueras sostenibles por parte de los pescadores artesanales.

Programa de Desarrollo Social

Objetivo específico

1. Aumentar las fuentes de empleo en la población de la Isla Santay mediante la implementación de políticas para el desarrollo de alternativas vinculadas con el aprovechamiento de los recursos ícticos por parte de la comunidad.

Acciones Estratégicas

- 1.1 Construcción de un muelle ecológico frente a la Isla del Gallo, para el atracado de embarcaciones.
 - 1.1.1 Implementación de la pesca deportiva en la Isla de Gallo del Área Nacional de Recreación Isla Santay.
 - 1.1.2 Construcción de áreas para el asado de la pesca en el Área Nacional de Recreación Isla Santay.
 - 1.1.3 Desarrollo de alternativas de negocio para brindar servicio gastronómico local con los productos de la pesca
 - 1.1.4 Capacitación a los pescadores para la atención al público interesado en pesca deportiva en la Isla del Gallo.
1. Reducir los conflictos de género por diferencias entre la capacidad económica adquisitiva en la comunidad del Área Nacional de Recreación Isla Santay.

Acciones estratégicas

- 1.1 Talleres de implementación sobre género para la comunidad del Área de Recreación Nacional Isla Santay.

1.2 Talleres de participación financiera de los pobladores de la comunidad del Área de Recreación Isla Santay.

1.3 Promover la seguridad alimentaria a partir del consumo de la pesca y el incremento per cápita de los pobladores del Área Nacional de Recreación Isla Santay.

Acciones estratégicas

2.1 Capacitar a la población, sobre el valor nutricional de la pesca capturada por los pescadores artesanales.

2.2 Socializar el manejo económico para la administración de los ingresos que se generen de la actividad turística.

Programa de Monitoreo ambiental

Objetivo específico

1. Establecer las tallas de captura de las especies nativas en el Área Nacional de recreación Isla Santay.

Acciones estratégicas:

Creación de un grupo de alerta temprana para la revisión de problemas ambientales que se pueden generarse por la pesca.

Desarrollar talleres de capacitación sobre las condiciones ambientales vinculadas con la pesquería en el Área Nacional de Recreación Isla Santay.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. **ANÓN. 2005.** Cultivo de tilapia en los estanques de los llanos (Documento FAO).
2. **ARREDONDO, J., FLORES, V., GARDUÑO, H. y CAMPOS, R. 1994.** Desarrollo científico y Tecnológico del banco de genoma de *Oreochromis spp.* Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa. División de Ciencias Biológicas y de la Salud Iztapalapa, México 89 pp.
3. **BALTAZAR, PAÚL M. 2007.** La Tilapia en el Perú: acuicultura, mercado, y perspectivas. Rev. Perú biol., Lima, v. 13, n. 3, jul.
4. **BARNHILL, L. LÓPEZ, E. y LES, A. 1974.** Estudio sobre la Biología de los peces del río Vínces. Boletín Científico Técnico. Instituto Nacional de Pesca. Volumen III No. 1. 40 pp.
5. **BARZOLA, J., CAICEDO, J. y VILLACRES, J. 2011.** Aplicación de un modelo de sostenibilidad para la pesca y sobreexplotación de atún tropical en el Ecuador. Repositorio de la Escuela Superior Politécnica del Litoral. 7 pp.
6. **BENAVIDES, A. 2014.** Santa Elena fishing sector. Analysis of marketing strategies. Revista Ciencias edagógicas e Innovación UPSE. Vol II NO. 2. Diciembre
7. **BELTRÁN-ÁLVAREZ, R., P.J. SÁNCHEZ, L.J.P. RAMÍREZ, B.G. ARROYO & E.H. GALAVIZ. 1997.** Informe final del proyecto: estudio para evaluar las condiciones hidrobiológicas y el estado actual de la pesquería en la Presa Gustavo Díaz Ordaz "Bacurato". UAS-SEP, Sinaloa, México.
8. **BELTRÁN-ALVAREZ, R., SÁNCHEZ-PALACIOS, J. y, VALDEZ, GUADALUPE. 2010.** Edad y crecimiento de la mojarra *Oreochromis aureus*

(Pisces: *Cichlidae*) en la Presa Sanañoa, Sinaloa, México. Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 58 (1): 325-338, March 2010

9. **BLACIO, E.** 2009. Taller Náutico. Métodos de Pesca. Capítulo 3.
10. **BONETTO, A., PIGNALBERI, C. y CORDIVIOLA, E.** 1963. Ecología del “amarillo” y “moncholo”, *Pimelodus clarias* (Bloch) y *Pimelodus albicans* (Valenciennes) (*Pisces, Pimelodidae*). Physis xxiv, No. 67:87-94.
11. **BRAVO, C. y CHALÈN, J.** 2003. Análisis Económico – Financiero de la Producción y Comercialización de la *Oreochromis spp.* Roja como una opción para la exportación. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas. Ingeniería Comercial y Empresarial. Proyecto de Graduación previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial y Empresarial. Guayaquil – Ecuador.
12. **BRITO, F.** 2009. Efecto de reutilización del agua en la crianza y reproducción de tilapia roja. Universidad del Azuay. 63 pp.
13. **BUCKMANN, A.** 1929. Methodik fischereibiologischer Untersuchungen a Meeresfischen. Abderhalden, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, 9 (6, 1). Berlin, Urban und Schwarzenberg. 194 pp.
14. **CASTILLO, L.** 2001. La importancia de la tilapia roja en el desarrollo de la piscicultura en Colombia. [En línea] Localizado el 10 de enero del 2016. Disponible en: <http://ag.arizona.edu/azaqua/ista/new/TilapiaColombia.pdf>.
15. **CASTILLO, L.** 2001. Tilapia roja una evolución de 20 años, de la incertidumbre al éxito doce años después. Cali, Valle, Colombia. [En línea] Localizado el 19 de diciembre del 2015. Disponible en: www.todomaiz.com/acquapia/

16. **CASTRO, R., HERNÁNDEZ, J. y AGUILAR, G. 2004.** Evaluación del crecimiento de alevines de tres especies de Tilapia (*Oreochromis spp.*) en aguas duras, en la región de la Cañada, Oaxaca, México. Revista AquaTIC, n° 20, pp. 38-43.
17. **COCHRANE, K. 2005.** Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación. FAO Documento Técnico de Pesca. FAO. Roma Vol. 424: 231p.
18. **COCHRANE, K. et al., eds. 2012.** Consecuencias del cambio climático para la pesca y acuicultura: visión de conjunto del estado actual de los conocimientos científicos. FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura. No. 530. Roma. FAO. 2012.237 p.
19. **COELLO, D. y ELÍAS, E. 2008.** Descripción de la actividad pesquera en la provincia de Los Ríos. Instituto Nacional de Pesca (informe interno-en prensa).
20. **CSIRKE, J. 1989.** Introducción a la dinámica de poblaciones de peces. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO). Instituto del Mar del Perú. Documento Técnico de Pesca (192) 82 pp.
21. **DEPARTAMENTO DE PESCA Y ACUICULTURA. FAO. 2013. Perfiles sobre la pesca y acuicultura por países. Ecuador. [En línea] Localizado el 18 de octubre del 2015. Disponible en: <http://www.fao.org/fishery/facp/ECU/es>**
22. **EFFICACITAS. 2007.** Programa de monitoreo de los recursos pesquero, informe de pesca correspondiente al mes de noviembre de 2007.33 pp.
23. **EFFICACITAS. 2008.** Programa de monitoreo de los recursos pesqueros. Informe de resultados junio 2008. Proyecto Multipropósito BABA.

24. **FAO/UN, 1975.** Informe al Gobierno del Ecuador sobre la pesca continental y piscicultura. Basándose en trabajo de A. Meschkat. Rep. FAO/PNUD (TA), (3312):55P.
25. **FAO/UN, 1976.** Informe del Simposio sobre acuicultura en América Latina. Montevideo, Uruguay, 26 de noviembre-2 de diciembre de 1974. FAO. Inf. Pesca, (157). Anexo F, Reav. 1:44p.
26. **FAO. 2006.** Peces nativos de agua dulce de América del Sur de interés para la acuicultura: Una síntesis del estado de desarrollo tecnológico de su cultivo. 204 pp.
27. **FAO. 2010.** El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Roma. 219 pp.
28. **FAO. 2013.** Perfiles sobre la pesca y la Acuicultura por países. La República del Ecuador. [En línea] Localizado el 10 de febrero del 2014. Disponible en: <http://www.fao.org/fishery/facp/ECU/es>
29. **FAO. 2014.** The State of world Fisheries and Aquacultura 2014. Rome. 223 pp.
30. **FITZSIMMONS, K. 2000.** Tilapia: the most important aquaculture species of the 21 century. In: Fitzsimmons, K. and J. Carvalho filho (Eds.). Proceedings from 5th International Symposium on Tilapia Aquaculture. Rio de Janeiro. Brasil. pp. 3-8.
31. **FLORENCIAO, A. y ÁLVAREZ, G. 1993.** Aspecto bioecológicos de los ríos Yaguachi y Milagro. Revista Ciencias del Mar y Limnología. Volumen 2 No 1. Guayaquil, 223-235 pp.
32. **FLORENCIO, A. CADENA, M., MOYA, O y VILLAMAR, F. 1998.** Bioecología de los peces del Río Babahoyo y perspectivas de cultivo.

Comportamiento temporal y espacial de las características físicas, químicas y biológicas del Golfo de Guayaquil y sus afluentes Daule y Babahoyo entre 1994-1996. Edición Especial. Guayaquil-Ecuador, 59-117 pp.

33. **FLORES, C. 2006.** Análisis de los efectos de la selectividad de las redes agalleras sobre algunos aspectos de la pesquería comercial (*Oreochromis aureus*), en la presa Aurelio Benassini vizcaíno “El Salto”, Sinaloa, México. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Sinaloa, Mazatlán, Sinaloa, México.
34. **GIAVEDONI, J. 2015.** Subsunción de la pesca artesanal a las exigencias del mercado en Rosario, Argentina Espacio Abierto, vol. 24, núm. 1, enero-marzo, 2015, pp. 67-92. Maracaibo, Venezuela.
35. **GILBERT, R. y ROBERTS, T. 1972.** A preliminary survey of the freshwater food fishes of Ecuador. Project A.I.D./csd - 2780. Auburn University. Auburn, Alabama, 49 pp.
36. **GÓMEZ-PONCE, M., GRANADOS-F LORES, K., PADILLA, C y LÓPEZ-HERNÁNDEZ, M. 2011.** Edad y crecimiento del híbrido de tilapia *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus* (Perciformes: Cichlidae) en la represa “Zimapán” Hidalgo, México. Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 59 (2): 761-770, June.
37. **GRANADO, L.C. 1996.** Ecología de peces. Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
38. **GREENFIELD, J.E., LIRA. E.R. y JENSEN, J.W. 1977.** Evaluación económica del cultivo del híbrido de tilapia en el nordeste de Brasil. FAO. Inf. Pesca. (159) vol. 1:328-40.

39. **GRIJALBA-BENDECK, M. POLO-SILVA, C., ACEVEDO, A, K., MORENO, F. y MOJICA, D. 2012.** Aspectos tróficos y reproductivos de algunos batoideos capturados en Santa Marta, Mar Caribe de Colombia. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* vol.40, n.2, pp. 300-315. ISSN 0718-560X.
40. **HANIFFA MA, SRIDHAR S y NAGARAJAN, M. 2004.** Hormonal manipulation of sex in stinging catfish *Heteropneustes fossilis* (Bloch). *Current Scie Assoc* 2004; 86:1012-1017.
41. **HEPHER, B, y PRUGININ, Y. 1991.** Cultivo de peces comerciales. México: Limusa; p. 63-69.
42. **HILBORN, R. y WALTERS, C.J. 1992.** Quantitative fisheries stock assessment. Choice, dynamics and uncertainty (Eds): Chapman and Hall, Nueva York. 200 p.
43. **HINTON, M. y MAUNDER, M. 2004.** Methods for standardizing CPUE and how to select among them. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 56(1):169-177.
44. **INSTITUTO NACIONAL DE PESCA (INP). 2013.** Biological aspects and fisheries of the main species caught in the reservoir Chongón, during 2012. *Boletín Científico Técnico*.
45. **INSTITUTO NACIONAL DE PESCA. 2004.** Prediagnóstico de las condiciones físicas, químicas y biológicas en el sistema fluvial de la provincia de Los Ríos (informe interno). 29 pp.
46. **JONES, C.M. 2002.** Age and growth, p.33-63. In Fuiman Lee A. & R.G. Werner (eds). *Fishery Science, The unique contributions of early life stages*. Blackwell Science, Oxford, Reino Unido.

47. **KUNZLIK, P. Y S. REEVES. 1994.** Informe al gobierno del Ecuador. Visita de P- A Kunzlik y S. A. Reeves al Instituto Nacional de Pesca, Guayaquil. Informe de Consultoría. Proyecto de enlace INP/SOAFD, 24 pp.
48. **LAAZ, D. y TORRES, A. 2014.** Lista de peces continentales de la Cuenca del Río Guayas. Facultad de Ciencias Naturales – Universidad de Guayaquil, Guayaquil – Ecuador.
49. **LIM, C. y WEBSTER, C. 2006.** Tilapia: biology, culture and nutrition. ed. C.E. Lim; C.D. Webster. Food Products Press, Haworth Press, New York, USA. 53.
50. **LUTZ, C. 2001.** Practical genetics for aquaculture. Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford, U.K. November 2001. 256 p.
51. **MARTNEZ, H. y GONZÁLEZ, F. 2005.** La cadena de la piscicultura en Colombia: una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Doc trab [En línea] Localizado el 5 de Octubre del 2015. Disponible http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005112164315_caracterización_piscicultura.pdf
52. **MELO, D.C., OLIVEIRA, D.A.A., RIBEIRO, L.P., TEIXEIRA, C.S., SOUZA, A.B., COELHO, E.G.A., CREPALDI, D.V. e TEIXEIRA, E.A. 2006.** Caracterização genética de seis plantéis comerciais de tilápia (*Oreochromis*) utilizando marcadores microssatélites. Arq. Bras. Med. Vet. Zootecn., 58: 87-93.
53. **MENDOZA, M., QUEVEDO, A., BRAVO, A., FLORES, H., DE LA ISLA, M. GAVI, F., ZAMORA, B. 2014.** Estado ecológico de ríos y vegetación ribera en el contexto de la nueva Ley General de Aguas de México. Revista Internacional de contaminación ambiental, 30 (4)

54. **MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA Y PESCA. 2013.** Situación actual de la pesca en Ecuador VMAP. 2014.
55. **MORALES V .V., MORALES R. 2006.** Síntesis regional del desarrollo de la acuicultura. 1. América latina y el Caribe – 2005. FAO Circular Pesca N°1017/1, 194 pp.
56. **MORALES-NIN, B. 2000.** Review of the growth regulation process of otolith daily increment formation. Fish. Research 46: 53-67.
57. **MORENO ALVAREZ, M. J., HERNÁNDEZ, J. G., ROVERO, R.; TABLANTE, A. y RANGEL, L. 2000.** ALIMENTACIÓN DE TILAPIA CON RACIONES PARCIALES DE CÁSCARAS DE NARANJA. Asociación de Licenciados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Galicia (ALTAGA).
58. **NARVAEZ, J., HERRERA, F, y BLANCO, J. 2008.** EFECTO DE LOS ARTES DE PESCA SOBRE EL TAMAÑO DE LOS PECES EN UNA PESQUERÍA ARTESANAL DEL CARIBE COLOMBIANO. Bol. Invest. Mar. Cost. 37)2= 163-187. ISSN 0122-9761. Santa Martha, Colombia.
59. **NARVAEZ, J., HERRERA, F. y BLANCO, J. 2008.** Efecto de los artes de pesca sobre el tamaño de los peces en una pesquería artesanal del Caribe Colombiano. Revista Bol. Invest. Mar. Cos. 37 (2) pp. 163-187. ISSN 0122-9761. Santa Marta. Colombia.
60. **NJIRU, M., OKEYO-OWUOR, J.B., MUCHIRI, M., COWX, I.G. 2004.** Shifts in the food of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) in Lake Victoria, Kenya. African Journal of Ecology, 42(3):163-170.
61. **OLAYA-NIETO, CW. ATENCIO-GARCÍA, V.J. 2005.** Manual de biología pesquera para piscicultura. [Documento de trabajo]. Montería, Colombia:

Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas, Universidad de Córdoba.

62. **OLDPESCA. 2011.** Pesquerías en pequeña escala en los estados miembros de OLDPESCA: servicios de extensión y entrenamiento en Costa Rica, Ecuador, Perú y México. FAO. Circular de Pesca y Acuicultura. NO. 1046. Roma, FAO. 55 P.
63. **OVCHYNNYK, M. 1971.** Peces de Agua Dulce del Ecuador y Perspectivas para desarrollar sus cultivos. Latin American Studies Center. Michigan State University. East Lansing-Michigan. 68 pp.
64. **OVCHYNNYK, N. 1967.** Freshwater fishes of Ecuador, Latina America Studies Center. Michigan State University, Monogr. Ser. No. 1, 44 pp.
65. **PACHECO, J. 2014.** Aspectos biológicos y pesqueros de las principales especies capturadas en el embalse Chongón, durante 2014, Instituto Nacional de Pesca (informe interno). 12 pp.
66. **PACHECO, J. 2014.** Desembarque total por especies registrado en el Embalse Chongón durante el periodo 2003 al 2013. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca.
67. **PAGÁN-FONT, F.A., 1977.** Desarrollo y estado de la acuicultura en Puerto Rico. FAO, Inf. Pesca, (159) vol. 3: 14-8.
68. **PAULY, D. 1983.** Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 234. Roma, Italia.

69. PEÑA-MENDOZA, B., GÓMEZ-MÁRQUEZ, J. y GARCÍA-ALBERTO, G. 2011. Ciclo reproductor e histología de las gónadas de tilapia *Oreochromis niloticus* /Perciformes: Cichlidae). Revista Ciencia Pesquera. 19 (2). p. 23-36.
70. PEÑA-MENDOZA, B., GÓMEZ-MARQUEZ, J. y GARCÍA-ALBERTO, G. 2011. Ciclo reproductor e histología de las gónadas de tilapia *Oreochromis niloticus* (Perciformes: Cichidae). Revista Ciencias Pesquera. 19 (2): 23-36
71. PERDOMO, D., CORREDOR, Z. y RAMÍREZ-IGLESIA, L. 2012. Características físico-químicas y morfométricas en la crianza por fases de la tilapia roja (*Oreochromis spp.*) en una zona cálida tropical. Zootecnia Trop., 30(1): 99-108.
72. PETERSON, M., SLACK, W., BROWN-PETERSON, N., AND MCDONALD, J. 2004. Reproduction in Nonnative Environments: Establishment of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*, in Coastal Mississippi Watersheds. Copeia, 4:842–849.
73. PRADO, J. y DREMIÉRE, P. 1988. Guía de bolsillo del Pescador de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Ediciones Omega S. A Barcelona – España. 180 pp.
74. PRADO, M., REVELO, W., CARDENAS, M., PEREZ, J., CAJAS, J., CALDERON, G., CASTRO, R. y GONZALEZ N. 2010. Monitoreo de organismos bioacuáticos y recursos pesqueros en el río Baba, durante 2010 (informe interno) 298pp.
75. RAMOS, A. 1973. Ensayo preliminar sobre producción comercial de Tilapia (*rendalli Boulenger*) alimentada con follaje de bore (*Alocasia macrorrhiza*). Inf. Tec. Cent. Expo. Piscic. Univ. Caldas. Manizales. Colomb., (1): 5-8.

76. **RAMOS, S. 1999.** Reproducción y crecimiento de la mojarra tilapia (*Oreochromis aureus*) en la presa Benito Juárez, Oaxaca, México, en 1993. INP-semarnap. México. Ciencia Pesquera No. 11 (Nueva época).
77. **REVELO, W. 2009.** Aspectos biológicos y pesqueros de los principales peces el sistema hídrico de la provincia de Los Ríos, durante el 2009.
78. **REVELO, W. y ELÍAS, E. 2004.** Aspectos biológicos de los principales recursos de aguas continentales, durante febrero y marzo del 2004 en la provincia de Los Ríos. Inf. Instituto Nacional de Pesca (informe interno).
79. **REVELO, W. y LAAZ, E. 2012.** Caracterización biológica y pesquera de los sistemas hídricos en la provincia de los Ríos-Ecuador durante 2010. Instituto Nacional de Pesca (informe interno) 38 pp.
80. **ROMANA-EGUIA, M.R.R., IKEDA, M., BASIAO, Z.U. and TANIGUCHI, N. 2004.** Genetic diversity in farmed Asian Nile and red hybrid tilapia stocks evaluated from microsatellite and mitochondrial DNA analysis. *Aquaculture*, 236: 131-150.
81. **ROSERO, J., VILLÓN, C., SUÉSCUM, R., CONTRERAS, L. y MACÍAS, P. 1996.** La Pesquería de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el Embalse de Chongón: Situación Actual y Perspectivas para un Desarrollo Sustentable. División de Biología y Evaluación de Recursos Pesqueros. Instituto Nacional de Pesca, Guayaquil, Ecuador. 33 pp.
82. **ROSS, E. 2014.** Artes, métodos e implementos de pesca. Fundación MarViva. San José, Costa Rica. 86p
83. **RUIZ, L. 1984.** Colombia y la acuicultura: breve historia de la acuicultura y su organización. FAO. Informe Pesca. 296 supl: 1-138.

84. **SÁNCHEZ, P.J. 2000.** Determinación de la edad y crecimiento de la mojarra *Oreochromis aureus* (Steindachner, 1864) (Pisces: Cichlidae) en la presa Luis Donaldo Colosio, Choix, Sinaloa, México. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias de Mar, UAS. Mazatlán, Sinaloa, México.
85. **SUBSECRETARIA DE RECURSOS PESQUEROS. 2014.** Situación actual de la pesca en Ecuador VMAP-2014. [En línea] Localizado el 18 de octubre del 2015. Disponible en: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/ForosClimaticos/Foros%20Nacionales/2014/IX%20Foro/SITUACION%20ACTUAL%20DE%20LA%20PESCA%20EN%20ECUADOR%20SRP-MAG.pdf>
86. **SUBSECRETARÍA DE RECURSOS PESQUEROS. 2012.** Puertos y facilidades pesqueras. Avance de obras. Manta: MAGAP, Subsecretaria de Recursos pesqueros.
87. **VALBUENA RD. 2005.** Recursos hidrobiológicos y desarrollo de la pesca y la piscicultura en el Huila. La USCO piensa la región: aportes desde la investigación. Universidad Surcolombiana.
88. **VANNUCCINI, S. 2006.** Trends in aquaculture production. Consulta on line: www.fao.org/fi/website/FIRetrieveAction.do?dom=topicdfid=3463. Consulta 19.03.2007.
89. **VILLÓN, C., GAIBOR, N., BOHORQUEZ, H. y SANTAMARIA, J. 1999.** Problemática de la pesca artesanal en el río Babahoyo, terrenos inundados adyacentes y afluentes: estrategias alternativas de manejo. Instituto Nacional de Pesca (informe interno).
90. **WEATHERLEY, A.H. & H.S. GILL. 1987.** The biology of fish growth. Academic. Londres, Inglaterra.

10. GLOSARIO

AGUAS CONTINENTALES.- cuerpos de aguas permanentes que se encuentran sobre o debajo de la superficie de la tierra

AGUAS LOTICAS.- Son las aguas corrientes y en continuo movimiento, se forman por deshielo o nevadas por ejemplo arroyos.

ACUERDO.- Resolución que se toma en los tribunales, sociedades, comunidades u órganos colegiados.

ANO: Apertura posterior del tracto digestivo con el cual éste se comunica con el exterior

ARTES DE PESCA.- métodos utilizados por los pescadores para capturar peces.

BIOMETRÍA.- Estudio mensurativo o estadístico de los fenómenos o procesos biológicos.

BIOLOGÍA.- Estudia los seres vivos y los fenómenos vitales con arreglo a las propiedades de su estructura molecular.

CAPTURAS.- Cualquier actividad que da por resultado la muerte de peces o la captura de peces vivos a bordo de una embarcación. 2) El componente de peces que se encuentran con un arte de pesca y que retiene dicho arte.

CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE).- La cantidad de capturas que se logren por unidad de arte de pesca; por ejemplo el número de peces por anzuelo de palangre – mes es una forma de expresar la CPUE. La CPUE puede utilizarse como medida de la eficiencia económica de un tipo de arte

CAPTURA INCIDENTAL: Parte de las capturas de una unidad de pesca que se captura accidentalmente además de la especie objetivo a la que se dirige el esfuerzo de pesca. La totalidad o parte puede devolverse al mar en forma de descartes.

CAPTURA NOMINAL: Suma de las capturas desembarcadas (expresada como equivalente en peso vivo). Las capturas nominales no incluyen los descartes no declarados y pueden diferir considerablemente de las capturas efectivas.

CAPTURA PERMITIDA: La captura que una pesquería tiene permitido realizar en una población durante un período de tiempo determinado. Suele definirse como la

CAPTURA TOTAL PERMITIDA (CTP), y se suele distribuir explícitamente entre los que tienen derecho a acceder a la población.

CHARACTERIZAR.- Determinar los atributos peculiares de alguien o de algo, de modo que claramente se distinga de los demás.

CONSERVACIÓN.- Protección de o los recursos y al mismo tiempo de mantener en la calidad deseada al servicio que proporcione este.

DATA.-Indicación de la fecha y lugar donde se ha escrito un texto, documento etc.

DESOLVE.- Liberación de gametos para fecundación externa.

DIGMER.- Dirección General de la Marina Mercante. Actualmente DIRNEA.

DIRNEA.- Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos.

ECOSISTEMA.- Sistema natural que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relaciona (biotopo).

ENCUESTA.- Conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra representativa, para averiguar estados de opinión o diversas cuestiones de hecho.

ENDEMICO.- Indica que la distribución de un taxón está limitado a un ámbito geográfico reducido, no encontrándose de forma natural en ninguna otra parte del mundo.

ENTRALLE ÓPTIMO.- Es el porcentaje de abertura horizontal de la malla, para el armado de las redes, en toda su extensión.

ESPECIE.- Cada uno de los grupos en que se dividen los géneros y que se componen de individuos que, además de los caracteres genéricos, tienen en común otros caracteres por los cuales se asemejan entre sí y se distinguen de los de las demás especies.

ESPECÍMEN.- Un individuo de una muestra científica.

ESPECIE NATIVA.- Especie que pertenece a una sola región o ecosistema determinado.

EXÓTICA.- Que procede de un país o cultura lejano o muy distinto del que se toma como referencia

FAO.- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación.

FAUNA BÉNTICA.- Es la región ecológica en el nivel más bajo de un cuerpo de agua, como un océano o un lago incluyendo la superficie del sedimento y de algunas capas del subsuelo. Los organismos que viven en esta zona se llaman bentos.

HILO DE POLIAMIDA MONOFILAMENTO.- Hilo de fibra textil y de origen sintético formado por un solo filamento.

HILO DE POLIPROPILENO.- Hilo de fibra textil y de origen sintético con una densidad de 0.92 g/cm³.

HILO POLIAMIDA MULTIFILAMENTO.- Hilo de fibra textil y origen sintético con una densidad de 1.14 g/cm³ y se encuentra formado por varias fibras o filamentos.

ICTIOFAUNA: Conjunto de peces de una región.

INP.- Instituto Nacional de Pesca.

LARVA.- Estado de desarrollo de los peces que comprende desde el momento de la eclosión del huevo hasta que el individuo adquiere todos los caracteres morfológicos del adulto.

MODA.- Es el número que se repite, más en un conjunto o ejercicio.

MAGAP.- Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca.

MORFOLOGÍA.- Estructura y forma de un organismo.

NICHO ECOLÓGICO - En ecología, un nicho es un término que describe la posición relacional de una especie o población en un ecosistema. En otras palabras, cuando hablamos de nicho ecológico, nos referimos a la «ocupación» o a la función que desempeña cierto individuo dentro de una comunidad.

ORDENAMIENTO.- Conjunto de normas referentes a cada uno de los sectores del derecho.

PESCA OBJETIVO: Aquellas especies principalmente seleccionada y buscada por los pescadores en una pesquería determinada.

PESQUERÍA.- Sitio donde frecuentemente se pesca, acción de pescar.

PESCADOR.- Persona que pesca por oficio o por afición, utilizando artes de pesca menores.

PERIFITON.- Del griego "peri" (alrededor) y "fito"(vegetal)) es el complejo conjunto de organismos de bacterias, hongos, algas y protozoos embebidos en una matriz polisacárido (Lock et al. 1984). Comúnmente se utiliza el término como sinónimo de biofilm, aunque hoy se reserva el término perifiton para aquel complejo que se forma sobre las plantas. En los sistemas acuáticos, el biofilm se clasifica dependiendo del sustrato sobre el cual yace. Si se forma sobre plantas se denomina perifiton, si es sobre arena es episammon, si es sobre limos o arcillas es epipelon, etc.

POBLACIÓN.- Entidad viviente formada por los grupos de peces de una misma especie que ocupa un espacio o lugar común.

PUCE.- Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

RELINGAS.- Extensión de cabo o cable que aseguran a los paños de mallas por sus lados laterales o bandas, en la construcción de los artes de pesca.

RESOLUCIÓN.- Instrumento vinculante para las Partes Contratantes, donde se expresan los acuerdo logrados en cada reunión de las partes contratantes de un convención internacional.

TAXONOMÍA.- Estudio y práctica de nombrar y clasificar organismos.

VEDA.- Espacio de tiempo en que está vedado cazar o pescar.

VMAP.- Viceministerio de Acuicultura y Pesca.

ANEXOS

Anexo 1 Identificación taxonómica de *Oreochromis* spp.



PROCESO IRBA



INSTITUTO NACIONAL DE PESCA GUAYAQUIL - ECUADOR

Empresa: Blga. Lorena Mejía

Fecha: 19 de diciembre de 2014

HOJA DE IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

ESPECIE:

Escala Taxonómica

Familia: Cichlidae

Género: *Oreochromis*

Especie: spp

N. Científico: *Oreochromis* spp

N. Vulgar: *tilapia*



Características morfológicas: De cuerpo es comprimido, discoidal, aletas dorsal y anal cortas, aleta caudal redondeada. Piel cubierta de escamas. Boca ancha y bordeada de labios gruesos.

Coloración: varía entre tonos naranjas, negros, grises y pardos según la hibridación realizada.

Talla máxima: 60 cm de longitud total.

Distribución: Originaria de África y del sudeste de Asia, introducida en algunos países.

Hábitat: Tolera temperaturas entre 8°C y 42°C, de hábitos diurnos presenta una amplia variedad de hábitats, se alimenta de fitoplancton, algas bentónicas, zooplancton etc.

Tipo de pesca: Artesanal en ríos y estuarios.

Pesca y utilización: Se la utiliza para consumo humano y exportación entera y en filete.

Observaciones: Las especies de tilapia presentes en el Ecuador no son especies puras, son híbridos producto de cruces que se han realizado con el fin de que las especies resultantes de esta hibridación, presenten características llamativas para el cultivo. (Coloración, resistencia a temperaturas altas, salinidad, condiciones bajas de oxígeno, etc.)

Dr. Willan Revelo R.
Coordinador IRBA

M.Sc. Enrique Laaz
Analista

Anexo 2 Hoja de registro de datos de desembarque



MAESTRIA EN MANEJO SUSTENTABLE DE BIORRECURSOS Y MEDIO AMBIENTE

SEGUIMIENTO DE LA PESCA ARTESANAL DEL RECURSO OREOCHROMIS SPP EN EL RÍO GUAYAS REGISTRO DIARIO DE PESCA

Nº DE ENCUESTA NOMBRE DEL PESCADOR

FECHA CALETA

NOMBRE DE LA EMBARCACIÓN MATRÍCULA

TIPO DE EMBARCACIÓN ASOC.

PROPULSIÓN HP # PESCADORES

DISTANCIA/TIEMPO NAVEGADO (ZONA DE PESCA) Millas Horas Pomas

DÍAS EN PESCA EN LOS ÚLTIMOS (7/14) PROFUNDIDAD DE PESCA

NOMBRE DEL CALADERO O ZONA DE PESCA

E SPECIE OBJE TIVO: TILAPIA

Arte de pesca	Cantidad y long de paños o redes	Tamaño ojo malla	# lances	Hora pesca efectiva	Cód	Especies	Peso (kg)
	Cantidad de líneas palangre y anzuelos	Tamaño anzuelos					
Atarraya		1p				Tilapia, bagre, camaron	20
Enmalle d fondo							
Trasmallo de fondo	4 metros	5p	3	3 am		bagre y corvina, camaron	30 libras
Espinel de fondo		350					
Línea de mano de fondo							
Palangre de media agua							
Palangre superficial							
*Long. de la línea del orinque							
* Long. entre reinales o anzuelo							

ESTIMACIÓN DE LA FLOTA ACTIVA: 10 canoas realizadas de madera

Observación: Tipo de pesca: artesanal; hora de inicio 4 am hora de llegada 10 am, total horas 6; eslora 8.84; manga 1.15; punta 0.60; casco madera

Fauna acompañante 30 libras y en tiempo de invierno pesca bagre, pesca objetiva: 20 libras.
Pesca: Blanca; tipo de pesca costero;

Elaborado por: Blga: Lorena Mejía B

Anexo 3 Encuesta de información de comercialización y procedencia de la pesca



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
MAESTRIA EN CIENCIAS
MANEJO SUSTENTABLE DE BIORRECURSOS Y MEDIO
AMBIENTE



NOMBRE DEL SITIO: _____ FECHA

--	--	--

LA PESCA QUE COMERCIALIZA UD?. [] LA COMPRA [] LA PESCA []
AMBOS

DE DONDE PROCEDE LA PESCA? Golfo Sta. Clara

A PARTE DE LA TILAPIA QUE OTRAS ESPECIES SON COMERCIALIZADAS Y SU ÉPOCA DE PESCA

CAPTURA Y/O COMPRA PESCA A: PESCADORES ARTESANALES INTERMEDIARIOS

A LA SEMANA USTED CUANTO COMERCIALIZA LA PESCA:

POR BALDES POR LIBRAS GAVETA

CUANTOS: BALDES LIBRAS GAVETAS

CUANTOS PESCADORES PARTICIPAN EN UNA FAENA DE PESCA:

CUANTOS BALDES, GAVETAS, PILOS Y/O LIBRAS EXTRAEN POR FAENA DE PESCA:

CUANTAS VECES A LA SEMANA Y/O AL MES PESCAN:

QUE HACE CUANDO NO PESCA:

OBSERVACIONES:

Formulario llenado por: _____ Fecha _____

Elaborado por: Blga: Lorena Mejía B

Anexo 4 Encuesta para la obtención de información específica del arte de pesca



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
MAESTRIA EN CIENCIAS



MANEJO SUSTENTABLE DE BIORRECURSOS Y MEDIO AMBIENTE

PROVINCIA _____ CANTÓN _____ PARROQUIA _____

Nombre de zona de pesca _____

Principales características del arte de pesca utilizado para la pesca de merluza:

a) RED DE ENMALLE



- Material y diámetro del hilo del paño (PA 210/.....) (PA Ømm)

- Abertura de la luz de malla (..... mm) ó (..... pulgadas).

- Longitud de cada paño m, v, brz. ()

- Número de paños por sitio de pesca

- Número de malla de altura por paño

Nombre del propietario del arte de pesca _____

- Principales especies capturadas

NOMBRE	CÓDICO	TEMPORADA
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

▪ Como conserva la pesca _____

Llenado por: _____ Fecha: _____

Elaborado por: Blga: Lorena Mejía B

Anexo 5 Ficha para la obtención de datos biológicos.



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
 FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
 MAESTRIA EN CIENCIAS
 MANEJO SUSTENTABLE DE BIORRECURSOS Y MEDIO
 AMBIENTE



Muestreo Biológico

HOJA No.	NOMBRE VULGAR		
FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO		
ÁREA:	FECHA	PESO MUESTRA	Kg.
COMENTARIOS			

No.	LT/LF centímetro	Peso gramos	Sexo	Madurez	Estadio	Otras	No.	LT/LF centímetro	Peso gramos	Sexo	Madurez	Estadios	Otras
1							31						
2							32						
3							33						
4							34						
5							35						
6							36						
7							37						
8							38						
9							39						
10							40						
11							41						
12							42						
13							43						
14							44						
15							45						
16							46						
17							47						
18							48						
19							49						
20							50						
21							51						
22							52						
23							53						
24							54						
25							55						
26							56						
27							57						
28							58						
29							59						
30							60						
Consumado por:							Fecha						

Elaborado por: Blga: Lorena Mejía B

**Anexo 6 Estadios de madurez gonadal para tilapia (*Oreochromis spp*)
hembras.**



Foto tomada por: Lorena Mejía

Anexo 7 Leyes Ecuatorianas

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) es el ente de estado que se encarga de administrar al sector agrícola, ganadero, acuícola y pesquero del país. El Viceministerio de Acuacultura y Pesca (VMAP), se encarga de dirigir y ejecutar la política pesquera del país, elaborar planes y programas de desarrollo pesquero.

“El Artículo 86 de la Constitución Política del Ecuador, declara de interés público, el manejo sustentable de los recursos naturales y los requisitos que para dicho fin deben cumplir las actividades públicas y privadas, conforme a las regulaciones que establezca la Ley”.

En 1996, la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP) y el Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización, Pesca y Competitividad (MICIPC), desarrollaron un proceso de organización en el sector pesca y acuicultura, el mismo que comprendió varios compendios, tales como: desarrollo de capacidad de autofinanciamiento del sector público pesquero; mayor interacción entre sectores público y privado; actualización de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero; elaboración e implantación de un “Plan de Ordenamiento de la Pesca y la Acuicultura del Ecuador; mejorar las instalaciones y condiciones operativas de las dependencias públicas a cargo de la gestión pesquera. En estas tareas, la SRP recibe el apoyo del “Proyecto de Comercio Exterior e Integración MICIP-BIRF 4346-EC”.

El Plan de Ordenamiento de la Pesca y la Acuicultura, se sustenta en cuatro pilares fundamentales:

- i. Visión integral del sector pesca y acuicultura, que comprende la explotación de recursos bioacuáticos, marinos y de aguas dulces;
- ii. Gestión de base ambiental, de participación abierta a los sectores público y privado, orientada hacia el uso sustentable de los recursos bioacuáticos;

- iii. Enfoque de planes y programas por pesquerías específicas o subsectores , dentro de un marco de políticas nacionales definidas; y,
- iv. Planes y proyectos del sector, de tipo indicativo y desarrollo progresivo, que promuevan eficiencia de la pesca y la acuicultura en todas sus fases, sin descuidar el cuidado de la buena calidad ambiental (pesca y acuicultura responsables), y que mejoren la competitividad de sus productos (planificación estratégica del desarrollo sector).

“Bajo tal enfoque, el capítulo III del Plan comprendió un diagnóstico resumido, cuyo objetivo principal fue identificar las opciones viables y temas críticos del sector; es decir, los asuntos y acciones fundamentales que el plan enfrentó para el ordenamiento y desarrollo del sector pesquero. El objetivo central del diagnóstico fue la identificación de los temas y problemas capitales que caracterizan al sector pesca y acuicultura, a la luz de las informaciones que en esa época se disponía. Para esto se revisaron estudios del Instituto Nacional de Pesca (INP), de consultores e investigadores nacionales y extranjeros, la opinión e informaciones del sector productivo, industrial y artesanal, sin descuidar las políticas globales de Estado sobre el desarrollo de la nación”.

En el Plan de Manejo en el capítulo IV que en resumen, comprendió dos componentes básicos:

- a. Una sección de políticas nacionales que forman el marco de referencia global para el sector pesquero y acuicultor, tanto público como privado; y,
- b. Otra sección, de estrategias, que incluye la identificación de proyectos específicos del sector, de manera que permitieran avanzar en un proceso ordenado y coherente hacia el desarrollo sustentable del sector pesquero, mediante diseño de planes de acción progresivos de evaluación y adecuación periódica.

Según el Acuerdo Ministerial Nro. 018, que textualmente dice, “El artículo 281 de la Constitución de la República del Ecuador, determina: “La soberanía

alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente” y para ello será responsabilidad del Estado según el numeral 1 del mismo artículo: “Impulsar la producción, transformación agroalimentaria y pesquera de las pequeñas y medianas unidades de producción, comunitarias y de la economía social solidaria”;

La Ley de Pesca en su artículo 1 y Desarrollo Pesquero, dispone que los recursos bioacuáticos existentes en el mar territorial, en las aguas marítimas interiores, en los lagos o canales naturales o artificiales, son bienes nacionales cuyo racional aprovechamiento será regulado y controlado por el Estado de acuerdo con sus intereses;

En su Artículo 10 de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero establece que corresponde al Ministerio del ramo, al Consejo de Desarrollo y más organismos y dependencias del sector público pesquero planificar, organizar, dirigir y controlar la actividad pesquera.

En su Artículo 14 de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero establece que el Ministerio del ramo será el encargado de dirigir y ejecutar la política pesquera del país, a través de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros.

En el Artículo 19 de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero establece que “Las actividades de pesca, en cualquiera de sus fases, podrán ser prohibidas, limitadas o condicionadas mediante acuerdo expedido por el Ministro del ramo cuando los intereses nacionales así lo exijan, previo dictamen del Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero”.

La Ley de Pesca en el artículo 13 y Desarrollo Pesquero determina que el Ministerio del ramo queda facultado para resolver y reglamentar los casos especiales y los no previstos que se suscitaren en la aplicación de esta Ley;

Se debe indicar que no existe una normativa que regule la captura, comercialización y transporte con énfasis en la tilapia (*Oreochromis spp*), sin embargo, según acuerdo Ministerial Nro. 03317 solo se regula el uso sustentable de los recursos bioacuáticos en la provincia de Los Ríos, el cual se indica a continuación:

ACUERDO MINISTERIAL N° 03 317 (uso sustentable de los recursos bioacuáticos en la provincia de Los Ríos)

LA MINISTRA DE COMERCIO EXTERIOR, INDUSTRIALIZACIÓN, PESCA Y COMPETITIVIDAD.

Considerando:

Que los recursos bioacuáticos existentes en el mar territorial, en las aguas marinas interiores, en los ríos, en los lagos o canales naturales y artificiales, son bienes nacionales cuyo racional aprovechamiento será regulado y controlado por el Estado de acuerdo a sus intereses.

Que el Estado exigirá que el aprovechamiento de los recursos pesqueros contribuya al fortalecimiento de la economía nacional, al mejoramiento social y del nivel nutricional de la población;

Que la satisfacción de las necesidades actuales no comprometa la satisfacción de las necesidades de las futuras generaciones, la utilización de los recursos pesqueros debe efectuarse permitiendo su renovación sin distorsionar la estructura del ecosistema, evitando las contradicciones de interés entre lo social y la ecología;

Que de conformidad con la normativa jurídica establecida en el Art. 20 de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero, dispone que las actividades de la pesca en cualquiera de sus fases, podrán ser prohibidas, limitadas o condicionadas mediante acuerdo expedido por el Ministerio del Ramo, cuando los intereses nacionales así lo exijan, previo dictamen del Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero;

Que el estado prohíbe la pesca con métodos ilícitos tales como el empleo de materiales tóxicos, explosivos y otros cuya naturaleza entrañe peligro para la vida humana o los recursos bioacuáticos, así como llevar a bordo tales materiales;

Que el Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero queda facultado para resolver y reglamentar los casos especiales y no previstos que se suscitaren en la aplicación de esta ley;

Que el 27 de septiembre del año dos mil se suscribe el acta de compromiso para la pesca sustentable y responsable en los ríos Babahoyo y Quevedo y sus afluentes en la Provincia de Los Ríos;

Que el 27 de septiembre del año dos mil, se constituye el Comité de Cooperación Intersectorial para la actividad Pesquera en la Provincia de Los Ríos, conformado por la Dirección General de Pesca, Gobernación de la Provincia de los Ríos, Intendencia General de Policía-Los Ríos, Comisaria de Salud-Los Ríos, FENACOPEC y presidentes de las organizaciones de pescadores de la Provincia de los Ríos, para coordinar la pesca sustentable y responsable, cuidar la no contaminación de las aguas de los ríos y sus afluentes, programar campañas periódicas de concienciación y educación para la conservación del medio ambiente y las especies bioacuáticos. etc;

Que el Instituto Nacional de Pesca a emitido sus recomendaciones de manejo en el informe “Problemática de la Pesca Artesanal en el Río Babahoyo, terrenos inundados, adyacentes u afluentes: Estrategias Alternativas de Manejo”;

Que el Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero en sesión celebrada en la ciudad de Guayaquil el 12 de junio de 2003 ha emitido su dictamen favorable para la expedición del presente reglamento de la pesca sustentable en el río Babahoyo: y,

En uso de sus facultades que otorgan los Arts. 20 y 28 de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero.

Acuerda:

EL USO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS BIOACUATICOS EN LA PROVINCIA DE LOS RIOS

Art. 1.- La actividad pesquera artesanal la podrán realizar únicamente las personas que están autorizadas por la Dirección General de Pesca.

Art. 2.- Se Prohíbe la utilización de redes de enmalle y trasmallos superficiales de material “monofilamento” a la deriva, en las aguas interiores, esteros y ríos de la provincia de Los Ríos.

Art. 3.- Se prohíbe la captura y comercialización de peces de tamaño inferior a 20 centímetros de longitud total.

Art. 4.- Se permite la utilización de redes de material “multifilamento” con ojo de diámetro mínimo de 2 pulgadas.

Art. 5.- Se prohíbe la utilización de redes cuya ubicación sea de un lado a otro de la orilla y/o desembocaduras de los ríos y esteros; y el taponamiento de las entradas de los esteros.

El chinchorro, las redes “empalizadas”, y las redes “agalleras” que sean colocadas que sean colocadas con estacadas no deberán constituir un obstáculo para la libre navegación ni el embancamiento de los ríos; el espacio de ocupación máximo entre una y otra será de 30 metros de longitud.

Los pescadores que utilizan empalizadas, deberán utilizar un sistema de señalización o marca que indique la ubicación de las mismas, así como deberán retirar las empalizadas una vez terminada su actividad pesquera.

Art. 6.- Se establece una veda estacional con duración de dos meses, como medida precautelaría, en el ámbito provincial y para todas las especies, desde las cero horas

del 20 de diciembre hasta las 24 horas del 20 de marzo de cada año. Esta medida será implementada preliminarmente hasta que se realice un estudio biológico que permita conocer los periodos máximos de reproducción de las especies existentes en esta zona.

Art. 7.- Prohíbese la actividad pesquera en las zonas del perímetro urbano del cantón Babahoyo desde los límites del puente “Carrizal” que une Babahoyo y Quevedo hasta la Casa de La Cultura en el río Babahoyo y el área que se extiende hasta el puente que une Barreiro con el sitio “El Salto”, y en el cantón Quevedo desde el Puente Velasco Ibarra hasta un kilómetro posterior al puente sur en el río Quevedo.

Complementariamente se prohíbe la actividad pesquera en las zonas de sabanas inundadas durante la estación lluviosa, por considerarse como principal área de reproducción para la mayoría de especies ícticas que habitan ese ecosistema.

Art. 8.- Prohíbese realizar la actividad pesquera de manera simultánea dentro de una misma área, se realizará la extracción a una distancia de 50 metros entre cada usuario.

Las zonas de ocupación tanto de los atarrayeros como de los anzueleros deberán respetarse mutuamente.

Art. 9.- Los pescadores anzueleros deben utilizar anzuelos que eviten la extracción de peces pequeños.

Art. 10.- Los pescadores deberán utilizar medios de conservación con el fin de mantener sus capturas en buenas condiciones de salubridad.

Los comerciantes a su vez dispondrán de los medios para evitar la contaminación de la pesca y ambiente, deberán utilizar hielo para el expendio y transporte de pesca.

Art. 11.- Conformase el comité de Vigilancia, el cual ayudará en el control actividad pesquera. Este comité estará formado por un representante de cada organización pesquera artesanal, un delegado municipal, el Teniente político, un delegado de la Gobernación, un delegado del Ministerio de ambiente, un Delegado de la comisaría de Salud, y un delegado de la Dirección General de Pesca.

Todas las acciones de control que planifique o realice la comisión con todos sus miembros o individualmente, de acuerdo a sus facultades deberán ser informadas inmediatamente a la Dirección General de Pesca.

En el caso de Inmovilización de la captura o artes de pesca se deberá levantar las actas respectivas e informar a la Dirección General de Pesca de lo actuado.

En caso de encontrar durante los operativos de control de las autoridades competentes redes que obstaculicen la libre navegación y con ojos de malla menor al autorizado, estas redes podrán ser inmovilizadas, incluso por las autoridades locales.

El procedimiento para estos casos será levantar una bitácora con los datos de las características de las redes retenidas y su propietario, para luego ser almacenadas en la localidad bajo responsabilidad de las autoridades locales hasta el cumplimiento de las sanciones; en los casos de reincidencia y en el de redes y el ojo de malla menor al autorizado, estas redes no serán devueltas a sus dueños, serán incineradas en un acto donde participen como mínimo tres de los miembros del comité de vigilancia debidamente autorizados, en todos los casos se realizara el respectivo informe.

Art. 12.- Quienes infringieren las disposiciones del presente acuerdo, serán sancionados por las infracciones tipificadas en el Art. 46, literal b) de la Ley de Pesca y desarrollo Pesquero, con las sanciones establecidas en el Art. 79 la misma ley, sin perjuicio de las sanciones que establezcan otras normativas.

Art. 13.- Encárguese al Instituto Nacional de Pesca establecer y ejecutar un programa de monitoreo en la Provincia de Los Ríos, para establecer la incidencia de estas medidas en el manejo de recursos bioacuáticos, cuyos resultados deberán ser puestos a consideración del Sr. Subsecretario de Recursos Pesqueros y la Dirección General de Pesca y conocidos obligatoriamente por el Concejo Nacional de Desarrollo Pesquero mediante la presentación de informes en los meses de enero y julio de cada año.

Art. 14.- De la ejecución del presente acuerdo encárguese a la Dirección General de Pesca, el Instituto Nacional de Pesca, en coordinación con la Dirección General de la Marina Mercante y del Litoral, y demás instituciones estatales que estén interrelacionadas con la actividad pesquera sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

ACUERDO MINISTERIAL No. 027

MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR, EL SUBSECRETARIO DE RECURSOS PESQUEROS

Considerando:

Que mediante Acuerdo Ministerial No 03317 de 3 de julio del 2003 se expidió la normativa para el "uso sustentable de los recursos bioacuáticos en la provincia de Los Ríos", publicado en el Registro Oficial No 141 el 6 de agosto del 2003; Que mediante Acuerdo Ministerial No 063, publicado en el Registro Oficial No 221 del 28 de noviembre del 2003 se reformó parcialmente el Acuerdo Ministerial No 03 317; Que las organizaciones de pescadores artesanales y comerciantes de marisco han solicitado por reiteradas ocasiones la reducción del periodo de veda estacional de las especies bioacuáticas en la provincia de Los Ríos, el mismo que rige desde el 20 de diciembre hasta el 20 de marzo de cada año, como medida preliminar; Que el Instituto Nacional de Pesca emitió sus recomendaciones de manejo en el informe: problemática de la pesca artesanal en el río Babahoyo terrenos inundados, adyacentes y afluentes estrategia alternativas de manejo, recomendándose establecer una veda estacional de las especies bioacuáticas estacional en la

provincia de Los Ríos con una duración de dos meses como medida precautelatoria; Que el Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero en sesión celebrada en la ciudad de Guayaquil el 1 de marzo del 2005, ha emitido su dictamen favorable para la expedición de la presente reforma del artículo 6 del Acuerdo Ministerial No 03317, publicado en el Registro Oficial No 141 del 6 de agosto del 2003, referente a la reducción de la veda estacional de las especies bioacuáticas en la provincia de Los Ríos; Que mediante Acuerdo Ministerial No 01389, publicado en el Registro Oficial No 550 el 8 de abril del 2002, el Ministro de Comercio Exterior, Industrialización, Pesca y Competitividad, delegó al Subsecretario de Recursos Pesqueros la facultad de expedir normas, acuerdos, resoluciones relacionadas con la dirección y control de la actividad pesquera en el país; así como la facultad de resolver y reglamentar los casos especiales y los no previstos que se suscitaren en aplicación de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero; esto sin perjuicio de lo establecido en el artículo 59 del Estatuto del Régimen Jurídico de la Función Ejecutiva; y, En ejercicio de las facultades que le otorgan los artículos 20 y 28 de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero y el artículo 1 del Acuerdo Ministerial No 01 389, publicado en el Registro Oficial No 550 del 8 de abril del 2002,

Acuerdo:

Expedir la siguiente reforma al Acuerdo Ministerial No 03 317 de julio 3 del 2003, publicado en el Registro Oficial No 141 del 6 de agosto del 2003, que expide la normativa para el uso sustentable de los recursos bioacuáticos en la provincia de Los Ríos, publicado en el Registro Oficial No 141 de agosto 6 del 2003.

Art. 1. Reformar el artículo 6 del Acuerdo Ministerial No 03 317, publicado en el Registro Oficial No 141 del 6 de agosto del 2003, en lo que respecta a la duración del período de veda estacional de las especies bioacuáticas de la provincia de Los Ríos, estableciéndose el nuevo periodo de veda para todas las especies bioacuáticas, en el periodo comprendido desde las cero horas del 10 de enero hasta las 24 horas del 10 de marzo de cada año.

Art. 2. Ratificase las disposiciones contempladas en el Acuerdo Ministerial No 03 317 de julio 3 del 2003, publicado en el Registro Oficial No 141 del 6 de agosto del 2003 y el Acuerdo No 063 del 6 de noviembre del 2003, publicado en el Registro Oficial No 221 del 28 de noviembre del 2003, en lo que no se opongan al presente acuerdo.

Art. 3. De la ejecución del presente acuerdo ministerial encárguese a la Dirección General de Pesca, en coordinación con Instituto Nacional de Pesca, la Dirección General de la Marina Mercante y del Litoral, Comité de Coordinación y Vigilancia Pesquera de la Provincia de Los Ríos y demás instituciones estatales que estén interrelacionadas con la actividad pesquera.

Art. 4. El presente acuerdo ministerial entrará en vigencia a partir de su expedición sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial. Comuníquese y publíquese.-
Dado en la ciudad de Santiago de Guayaquil, a 29 de marzo del 2005.

Anexo 8 Desembarque de la pesca artesanal por puerto

		Kilogramos										
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	total			
PPG, TIBURONES Y RAYAS	MANTA	5.610.192	17.167.617	18.402.569	17.602.014	20.021.216	23.243.795	18.785.989	120.833.392			
	ANCONCITO	2.143.199	5.227.624	6.584.845	4.169.655	5.981.566	7.014.729	4.609.667	35.731.285			
	SANTA ROSA	599.405	1.233.539	1.634.702	3.724.085	2.327.193	3.388.017	2.586.851	15.493.792			
	ESMERALDAS	157.787	843.131	1.159.997	1.573.853	2.407.578	3.020.124	2.882.324	12.044.795			
	PUERTO LOPEZ	48.178	212.846	388.508	526.158	359.984	536.816	988.784	3.061.274			
	PEDERNALES	6.926	78.388	75.670	150.828	206.009	382.629	429.965	1.330.414			
	MUSNE	-	-	72.011	182.418	118.206	233.550	212.557	818.741			
	PUERTO BOLIVAR	6.359	5.927	31.788	25.530	7.673	35.884	17.403	130.543			
	BHA. CARAQUEZ	104	924	1.345	2.532	7.870	523	1.371	14.669			

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (2014)