



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

SEDE  
ESMERALDAS

## **ESCUELA GESTIÓN AMBIENTAL**

### **TEMA:**

PECES INTRODUCIDOS EN LA PROVINCIA DE  
ESMERALDAS, SU DISTRIBUCIÓN E IMPORTANCIA  
PARA LA POBLACION LOCAL.

### **AUTOR:**

Michel Bryan Barrezueta Molina

### **ASESOR**

MGT. PEDRO JIMÉNEZ PRADO

### **AÑO**

ESMERALDAS, 2022

## **TRIBUNAL DE GRADUACIÓN**

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el Reglamento de Grado de la PUCE-Esmeraldas, previo a la obtención del título de INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Presidente Tribunal de Graduación

### **Lector 1**

PhD. Jorge Velasco Vargas

### **Lector 2**

PhD. Jon Molinero Ortiz

### **Coordinadora de la Carrera de Gestión Ambiental**

Mgt. Karla Solís Charcopa

### **Director de Tesis**

Mgt. Pedro Jiménez Prado

Esmeraldas, ..... de..... de 2021

## **AUTORÍA**

Yo, Michel Bryan Barrezueta Molina, declaro que la presente investigación enmarcada en el trabajo de tesis es absolutamente original, autentica y personal. En virtud que el contenido de esta investigación de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor y de la PUCESE.

---

Michel Bryan Barrezueta Molina

C.I. 0802381020

## **AGRADECIMIENTO**

Principalmente agradezco a Dios por permitirme alcanzar esta meta planteada de manera satisfactoria, contando con su apoyo y guía incondicional.

Indudablemente, agradecer a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas, prestigiosa institución por contar con docentes de calidad con dedicación y vocación, enfocados en la formación integral de los estudiantes, buscando brindar a la sociedad profesionales con valores éticos y calidad humana.

A mi asesor, Phd. Pedro Jiménez Prado agradezco su compromiso, calidad profesional y apoyo demostrado en todo el proceso de investigación.

Por otra parte, agradezco a mi directora de carrera, Mgt. Karla Solís Charcopa por el compromiso y dedicación ejercido en virtud de la búsqueda continua del mejoramiento académico de la escuela. Al igual que, toda la plana docente de esta maravillosa carrera, quienes día a día imparten conocimientos con esfuerzo y cariño a la profesión.

Por último, agradecer a mis compañeros de aula, por las experiencias y momentos compartidos en esta etapa.

***Michel Bryan Barrezueta Molina***

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación principalmente va dedicado a Dios y la Virgen María, por ser mi guía y fortaleza en todas las circunstancias que se presentaron, para hoy poder culminar esta etapa importante de mi vida.

Especialmente a mi mami Lucciola por su sacrificio constante, apoyo y amor infinito en cada uno de los momentos de mi vida, al igual que a mi abuelito Jorge.

A mis padres Tatiana y Patricio por su amor y apoyo incondicional a lo largo de estos años, por motivarme a culminar con éxito esta meta planteada.

De igual manera, a mi abuelita Simona, principalmente por su amor y confianza depositada, por siempre ofrecerme un consejo y abrazo afectuoso.

A mi hermana Kerly, por ser mi apoyo incondicional y confidente desde siempre.

A mis tías Andrea, Karen y Nayyib por su cariño y motivación inmutable, particularmente por siempre creer siempre en mí y enseñarme a reconocer mis capacidades, demostrándome la importancia y fortaleza de la familia.

A mis primos Zahid, Valeria y Efraín para quienes deseo servir de ejemplo, brindándoles siempre mi cariño y apoyo incondicional.

***Michel Bryan Barrezueta Molina***

# ÍNDICE

AUTORÍA .....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
DEDICATORIA .....	V
ÍNDICE .....	VI
RESUMEN .....	IX
ABSTRACT .....	X
INTRODUCCIÓN .....	11
Planteamiento del problema .....	12
Justificación .....	12
Objetivos .....	13
CAPITULO I: MARCO TEORICO .....	14
Bases Teóricas y Científicas .....	14
Antecedentes .....	15
Marco Legal .....	16
CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS .....	19
2.1. Área de estudio .....	19
2.2. Método de campo y análisis de datos .....	20
CAPITULO III: RESULTADOS .....	22
CAPITULO IV: DISCUSION .....	40
CONCLUSIONES .....	43
RECOMENDACIONES .....	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	45
ANEXOS .....	50

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Datos registrados sobre la presencia y ausencia de las especies en los diferentes ríos .....	12
<b>Tabla 2.</b> Base de datos georreferenciados en las distintas localidades.....	14
<b>Tabla 5.</b> Chi Cuadrado de la Pregunta 1 .....	20
<b>Tabla 6.</b> Chi Cuadrado de la Pregunta 2 .....	21
<b>Tabla 7.</b> Chi Cuadrado de la Pregunta 3 .....	24
<b>Tabla 8.</b> Chi Cuadrado de la Pregunta 4 .....	25

## ÍNDICE DE FÍGURAS

<b>Figura 1.</b> Área de estudio.....	9
<b>Figura 2.</b> Mapa de distribución de la especie <i>Oreochromis sp</i> en la Provincia.....	16
<b>Figura 3.</b> Mapa de distribución de la especie <i>Oreochromis niloticus</i> en la Provincia...	17
<b>Figura 4.</b> Mapa de distribución de la especie <i>Piaractus brachypomuy</i> en la Provincia..	18
<b>Figura 5.</b> Mapa de distribución de la especie <i>Poecilia guilli</i> en la Provincia.....	19
<b>Figura 6.</b> Conocimiento sobre que es una especie introducida.....	20
<b>Figura 7.</b> Conocimiento sobre la existencia de especies traídas de otros lugares.....	21
<b>Figura 8.</b> Conocimiento sobre especies traídas de otros lugares y su lugar de procedencia.....	22
<b>Figura 9.</b> Relación de si saben lo que es una especie introducida entre la existencia de especies traídas de otros lugares.....	23
<b>Figura 10.</b> Consumo de especies Introducidas.....	24
<b>Figura 11.</b> Diferencia entre el consumo de las especies Introducidas con las Nativas...	25
<b>Figura 12.</b> Conocimiento por cantón sobre las especies introducidas.....	26
<b>Figura 13.</b> Análisis de Componentes Principales.....	28
<b>Figura 14.</b> Componente 1 (ACP).....	30
<b>Figura 15.</b> Componente 2 (ACP).....	31

## RESUMEN

Con el pasar de los años se han registrado cambios notables en los ríos a nivel mundial, entre los factores cambiantes tenemos a la introducción de especies, que se ha vuelto un tema común. En cuanto a este tema, dentro de la provincia de Esmeraldas, es posible la presencia de varias especies que han sido aprovechadas con fines productivos (piscinas de cultivo); estas especies acuícolas, de una u otra manera, llegan a los ríos aledaños al cultivo, volviéndolos habituales en esos nuevos ecosistemas. Es por ello, que se realizó el presente estudio que ha permitido establecer la distribución geográfica de los peces introducidos en los ríos de la provincia de Esmeraldas.

Se realizó una revisión bibliográfica, lo que permitió identificar 12 posibles especies, no nativas, que se podrían encontrar en los ríos de la Provincia; lo que fue confirmado o rechazado en el trabajo de campo. A partir de ello, y con la ayuda del programa ArcGIS se elaboró y ubico cada especie identificada en su respectivo río y cantón.

Los resultados obtenidos determinaron la presencia de 4 especies introducidas, de las cuales 2 son del género *Oreochromis*, que lo son: *Oreochromis sp* y *Oreochromos niloticus*, siendo las especies con mayor presencia en toda la Provincia, también se registró a *Poecilia giilli* y *Piaractus brachypomus*. Por otro lado, se pudo identificar un escaso conocimiento, de las poblaciones ribereñas, sobre la existencia de especies introducidas en sus ríos.

**Palabras clave:** especie introducida, ríos de Esmeraldas, poblaciones ribereñas.

## ABSTRACT

Over the years there have been notable changes in rivers worldwide, among the changing factors we have the introduction of species, which has become a common theme. Regarding this issue, within the province of Esmeraldas, it is possible the presence of several species that have been exploited for productive purposes (culture pools); these aquaculture species, in one way or another, reach the rivers near the culture, making them common in these new ecosystems. For this reason, the present study was carried out to establish the geographic distribution of fish introduced into the rivers of the province of Esmeraldas.

A bibliographic review was carried out, which allowed the identification of 12 possible non-native species that could be found in the rivers of the province, which was confirmed or rejected in the field work. Based on this, and with the help of the ArcGIS program, each species identified was elaborated and located in its respective river and canton.

The results obtained determined the presence of 4 introduced species, of which 2 are of the genus *Oreochromis*, which are: *Oreochromis* sp and *Oreochromis niloticus*, being the species with the greatest presence throughout the Province, *Poecilia giilli* and *Piaractus brachypomus* were also recorded. On the other hand, it was possible to identify a scarce knowledge of riparian populations about the existence of introduced species in their rivers.

**Key words:** introduced species, Esmeraldas rivers, riparian populations.

## INTRODUCCIÓN

Ecuador se caracteriza por poseer importantes recursos, siendo los ríos una de las fuentes principales para el abastecimiento del país (1). Un río se lo define como un curso de agua, en donde los niveles de salinidad son bajos, lo que hace denominarlos como cursos de agua dulce.

Los ríos han sido comúnmente vistos por el hombre como recursos, usándolos de tal manera para su desarrollo, estos con el paso de los años registran cambios notables, a pesar de otorgar determinados beneficios estos ecosistemas han sido modificados. Por lo tanto conocer su variabilidad, va a ser determinada tanto por los factores químicos y físicos, sobre su biodiversidad a sus niveles diferentes, en este punto el poco conocimiento tiene un rol fundamental ya que juega en contra para la identificación de la distribución de los organismos (2).

Una especie introducida se la define como una especie no nativa u especie ajena al ecosistema, procedente de otro, misma que pudo llegar de forma natural o ser liberada de manera accidental o intencional por el ser humano. Las especies introducidas conforman una de las amenazas que más impactos generan en los ecosistemas y biodiversidad, inclusive pueden llegar a perjudicar el equilibrio del ecosistema, afectan la biodiversidad por medio de la depredación de especies, como también por la competencia de recurso, por ende a las especies invasoras son caracterizadas como el segundo factor causante de la pérdida de diversidad biológica (3).

La introducción de especies ha provocado problemas en los ecosistemas de agua dulce y marinos, el principal problema ha sido la introducción de enfermedades, seguido de la degradación a raíz de la depredación y competencia en comunidades nativas, también se ven interrumpidas las diferentes formas de vida, inclusive la economía basada en el uso del recurso (4).

Se han producidos cambios en los ecosistemas acuáticos dejando grandes efectos en la biodiversidad acuática, en funciones y servicios ecosistémicos. A los ríos se los considera

ecosistemas dinámicos, integradores y complejos, ya que están compuestas por varias conexiones longitudinales aguas arriba, abajo y laterales de la cuenca (5).

### **Planteamiento del problema**

En los ecosistemas se encuentran especies con diferencias genéticas y múltiples formas de vida, que cumplen diferentes funciones y cuyas interacciones mantienen el ecosistema equilibrado; la entrada de una especie ajena al ecosistema podría deteriorarlo, sea de forma natural o como efecto aditivo al aporte antrópico. En la provincia de Esmeraldas se tiene conocimiento de las especies nativas, por lo expuesto es importante entonces, identificar las especies introducidas en los ríos de la provincia.

### **Justificación**

El presente trabajo permitirá aportar información a la provincia, a partir de este estudio se tendrá información de las especies de peces introducidos en los ecosistemas acuáticos, así como su distribución. Teniendo en cuenta que los ríos son de gran importancia para todas las comunidades ribereñas, no solo porque son fuentes de agua sino también porque alrededor de ellas se realizan actividades productivas, y de extracción de recursos ictiológicos como fuente de proteína alternativa.

Se han realizado estudios que han permitido conocer la diversidad de peces nativos, pero no se sabe nada sobre la presencia y distribución de las especies introducidas; lo cual es la base para entender el efecto que pueden tener como especies invasoras y por lo tanto las consecuencias para el manejo y conservación de los recursos bioacuáticos de la provincia.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Identificar la presencia de peces introducidos en los ríos de Esmeraldas para establecer la distribución e importancia local dentro de la provincia.

### **Objetivos específicos**

- Levantar información de campo en la provincia de Esmeraldas sobre la presencia o ausencia de especies de peces introducidas, para contar con una base de datos con su presencia georreferenciada.
- Elaborar cartografía sobre la presencia y distribución de especies introducidas en la provincia de Esmeraldas.
- Determinar la importancia de las especies introducidas en las poblaciones ribereñas de la provincia de Esmeraldas.

# CAPITULO I: MARCO TEORICO

## Bases Teóricas y Científicas

Los **ecosistemas** son considerados sistemas complejos por estar formados de un conjunto de elementos, fisicoquímicos o biotopo y biológicos o biocenosis, este sistema estudia las relaciones que mantienen en la comunidad los seres bióticos entre sí, y las relaciones entre los factores abióticos. El ecosistema está conformado por componentes bióticos como: especie, la cual está formada por organismos de iguales características, tenemos población que se conforma por el conjunto de organismo de una misma especie que habitan en determinado territorio e interaccionan entre sí, también está la comunidad, siendo esta el conjunto de poblaciones dentro del ecosistema, seguido encontramos hábitat el cual es el lugar físico que reúne las condiciones para que una especie viva, por último el nicho ecológico este se define por la interacción que tiene un organismo con los factores bióticos y abióticos. También lo conforman los componentes abióticos tales como la temperatura, la luz y características físico químicas del medio.

Al ecosistema podemos dividirlo en dos, **ecosistema terrestre**, aquí la vida se desarrolla en la tierra, y el **ecosistema acuático**, en este la vida se desarrolla en el agua, aquí están incluidas zonas que estén parcialmente o totalmente cubiertas por agua, como, lagos, laguna, ríos, mares, océano. Estos se clasifican en función de su salinidad, siendo parte del ecosistema de agua dulce la laguna, lagos y ríos, mientras que los mares y océanos son parte del ecosistema de agua salada. Así mismo el ecosistema acuático se clasifica en tres grupos según su desplazamiento entre estos: el Plancton estos seres son diminutos flotan y se desplazan según la corriente de agua, esta clasificación de organismos se subdivide en fitoplancton que son productores y el zooplancton que se alimentan de los antes mencionados. Tenemos el Necton integrado por organismos nadadores capaces de desplazarse, como lo son calamares, peces etc. Por último, los Bentos conformado por organismos que se encuentran fijos en el fondo, como estrellas de mar, ostras.

Dentro de un ecosistema encontramos **Especie Nativas**, estos organismos son los que están presentes en su hábitat natural, **Especies Introducidas**, hace referencia a los organismos que son trasladados de su hábitat a uno nuevo, esta acción puede surgir por dispersión natural o

de manera accidental e intencionada de las actividades del Hombre. La introducción de especies tiende a trastornar la trama ecológica del ecosistema que llega, volviéndose un peligro porque pueden ser capaces de reproducirse con facilidad y de esta forma afectarían el desarrollo y biodiversidad de las especies nativas del lugar. Por ello se las considera como amenazas y las formas que puede afectar a la biodiversidad y ecosistema son: depredación es una interacción donde un individuo caza a otro. Competencia al disputarse los mismos recursos. Las dos formas antes mencionadas influirían en la reducción del tamaño poblacional generando Impactos genéticos como la pérdida de diversidad genética e hibridación.

Los diferentes organismos dependen entre sí, de igual forma el medio en el que se instalan, por ello cada ecosistema cuenta con sus especies nativas donde cada una de ellas utilizara una serie de recursos distintos, adaptándose a condiciones concretas, estas constituyen su nicho ecológico y a su vez esto mantiene el **ecosistema equilibrado**.

## **Antecedentes**

La introducción de especies es considerada como la segunda causa de la degradación de los ecosistemas para El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ya que se considera que estos organismos alteran los ecosistemas naturales, lo que se convierte en un grave problema ambiental (6).

Se encontraron investigaciones en las que se estudiaron los efectos que pueden causar las especies invasoras, y entre esos tenemos el estudio sobre los efectos de la invasión de salmónidos en ríos y lagos de Chile, en el cual indica que las especies nativas no tienen la capacidad de contrarrestar los efectos de las especies invasoras, como más común la depredación, inclusive estas causan efectos notables en la interacción trófica (7).

Un segundo estudio realizado por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo en la cual usan un modelado de nicho ecológico para así evaluar los efectos causados por las distribuciones de especies invasoras en los ecosistemas de Ecuador (8). La metodología empleada es el

modelado de nicho ecológico la cual es una herramienta que se usa para predecir invasiones potenciales de especies introducidas, para el cual se toman ciertos criterios a evaluar.

En una tercera investigación se estudian los efectos de la especie *Poecilia gillii* sobre la *Pseudopoecilia fria* en los ríos del Chochó Ecuatoriano, aquí analizan la distribución espacial de esta especie en dos ríos, Atacames y Súa, a lo largo del gradiente altitudinal (9). Nos manifiestan que las especies cuando son introducidas presentan bajas densidades, debido a que se encuentran en desventajas de formar un grupo como lo pueden hacer las especies nativas, ya que esto les brinda beneficios como puede ser: la búsqueda de comida, también al estar agrupados pueden evadir a depredadores, al formar cardúmenes disminuyen las posibilidades que un depredador los encuentre.

## **Marco Legal**

Se realizó una revisión del marco legal citando así artículos de la Constitución Ecuatoriana, el Convenio de Diversidad Biológica, Código Orgánico del Ambiente, Reglamento al Código Orgánico del Ambiente y de la Ley Orgánica De Recursos Hídricos, Usos Y Aprovechamiento Del Agua.

### **La Constitución**

En el Art. 14, “el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir”, además en el Art. 73, se refiere a que el Estado Ecuatoriano debe aplicar medidas para la precaución y restricción de actividades que puedan alterar o destruir, los ciclos naturales, de igual forma se prohíbe la introducción de organismos que alteren de forma definitiva el patrimonio genético.

También en el Art. 411, se enfoca en que se “garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos [...], regulando toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas”. Estos son los artículos que se usaran como pauta para el sustento legal de la presente investigación (10).

Convenio de Diversidad Biológica (CDB)

En el cual se determina en el Art. 8, “controlar, erradicar y prevenir la introducción de especies exóticas que amenacen especies, hábitats o ecosistemas” (11).

## **Código Orgánico del Ambiente**

### Título I

#### **De La Conservación De La Biodiversidad**

Art. 31: La conservación de la biodiversidad se realizará in situ o ex situ, en función de sus características ecológicas, niveles de endemismo, categoría de especies amenazadas de extinción, para salvaguardar el patrimonio biológico de la erosión genética.

### En el Capítulo II

#### **De La Introducción Y Control De Las Especies Exóticas**

Art. 67: La introducción y manejo de especies exóticas se realizará sobre la base de una evaluación de riesgo sobre los posibles impactos a la biodiversidad y bajo los parámetros establecidos en instrumentos internacionales.

Art. 68: La Autoridad Ambiental Nacional deberá coordinar acciones conjuntas con las instituciones relacionadas con la prevención, gestión del riesgo, manejo y control de especies exóticas.

Art. 78: Se prohíbe la introducción organismos y material orgánico e inorgánico, así como las prácticas y procedimientos que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

#### **Reglamento al Código Orgánico del Ambiente**

Art. 14.- Atribuciones: en el literal; e) Establecer acuerdos interinstitucionales que garanticen el bienestar animal, así como la prevención, control y gestión del riesgo biológico ocasionado por enfermedades zoonóticas, incendios, plagas, enfermedades forestales, especies exóticas y otros factores de origen natural o antrópico que represente un riesgo para la salud humana o la biodiversidad, en coordinación con las Autoridades Competentes;

Art. 98.- Especies exóticas o invasoras, plagas o enfermedades; La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con las autoridades competentes, determinará la existencia de especies exóticas o invasoras, plagas o enfermedades que afecten a la vida silvestre, estableciendo su distribución y prevalencia en todo el territorio nacional para expedir medidas preventivas y sanitarias complementarias a las emitidas por otras autoridades competentes.

Art. 100.- Medidas provisionales de emergencia; En aquellos casos en los que, por motivos naturales o antrópicos, se afecte o ponga en riesgo el bienestar y la salud de una o varias especies de vida silvestre o los ecosistemas, la Autoridad Ambiental Nacional, previa justificación técnica y en coordinación con las autoridades competentes, podrá adoptar medidas provisionales de emergencia con la finalidad de atender, mitigar, recuperar y mejorar las condiciones de la vida silvestre.

A su vez este instrumento legal cuenta con el TITULO IV que se refiere a la Introducción y Control de las Especies Exóticas e Invasoras, Cacería y Pesca, que en su CAPITULO II hace referencia a las Especies Exóticas.

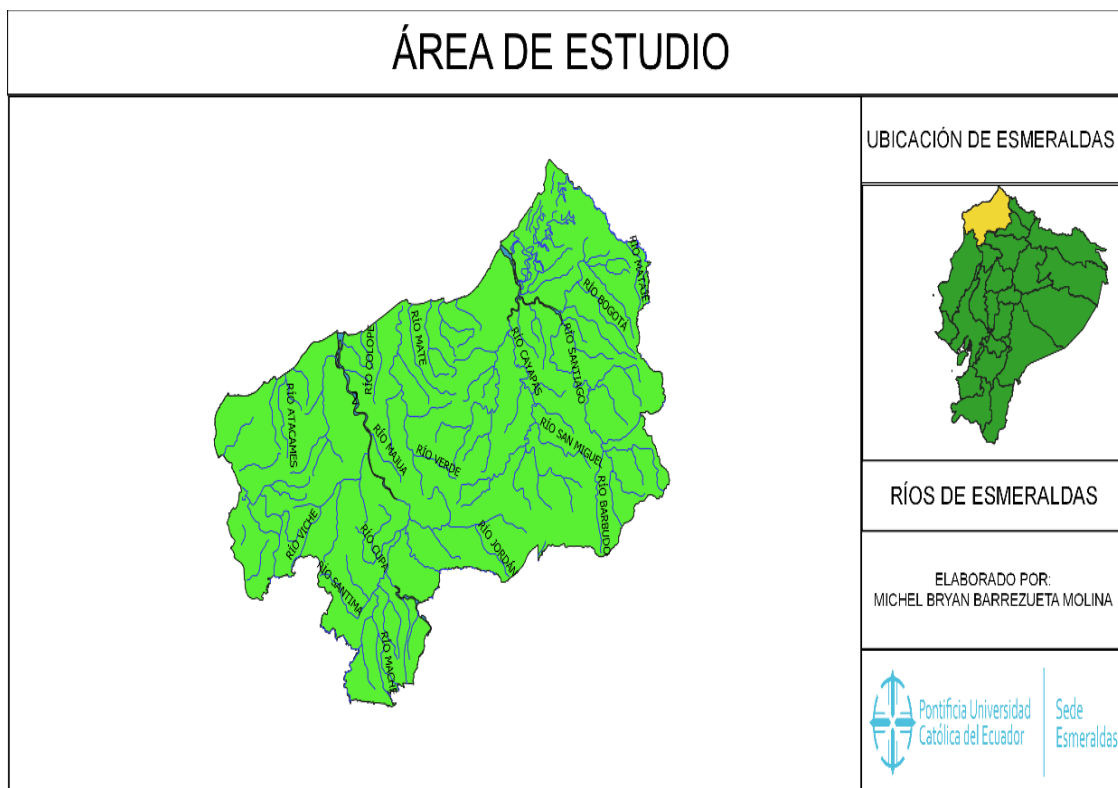
### **Ley Orgánica De Recursos Hídricos, Usos Y Aprovechamiento Del Agua**

Art. 64, que La naturaleza o Pacha Mama tiene derecho a la conservación de las aguas con sus propiedades como soporte esencial para todas las formas de vida.

## CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS

### 2.1. Área de estudio

El presente trabajo se realizó en la Provincia de Esmeraldas, se encuentra ubicada en el extremo noroccidental del Ecuador, siendo esta la frontera norte del País, limitando al norte con el Departamento de Nariño-Colombia, al sur tiene las provincias de Pichincha, Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas, por el oeste el Océano Pacífico y al este las provincias de Carchi y Imbabura (Figura 1). Su fecha de creación fue el 20 de noviembre del 1847, cuenta con una extensión de 15.824.52 km<sup>2</sup> (12).



**Figura 1.** Área de estudio

Esmeraldas cuenta con dos tipos de climas definidos: tropical húmedo presente en las cuencas centrales y costa externa septentrional con temperatura promedio de 25°C, y tropical monzón con temperatura promedio de 21°C. En el extremo norte presenta un clima tropical muy húmedo, proveniente desde la boca del río Santiago al sur, a su vez la brisa marina influye en un clima tropical menos húmedo. El caudal hídrico es alimentado por el descendimiento

de ríos provenientes desde los Andes hacia la vertiente occidental (12). El sistema hidrográfico de la Provincia lo forman grandes afluentes como los son el ríos Guayllabamba, Quinindé y Blanco, Santiago, Cayapas, Mira y Esmeraldas, mismos que desembocan en el Océano Pacífico (13). En cuanto respecta a los ríos Cayapas y Santiago avanzan de forma paralela formando una gran red hidrográfica de la cual se forman dos subcuencas (14). Estos también reciben una pluviometría alta, y a su vez cuentan con una cobertura vegetal selvática. Por otro lado el río Quinindé conserva su caudal tanto en verano como en invierno, aunque a partir del río Viche se empiezan a ver problemas de caudal en la época de verano (15). El río Blanco es considerado como una microcuenca cuyo rango altitudinal va desde los 2400 msnm, cuenta con pendientes fuertes mayores, su clima variado va desde templado hasta una humedad relativa (16). La cuenca del río Guayllabamba drena del sureste al noreste, sus pendientes varían desde muy fuertes hasta bajas, mismas que son distintivas de áreas procedentes de llanuras (17). El río Mira cuenta en su cuenca con un suelo de arcilla hasta los 2 m de profundidad, a partir de ahí hasta los 22 m es de grava granulosa con arcilla, lo cual permite el fácil escurrimiento del agua (18). A estos se le atribuyen microcuencas que en verano sus niveles y velocidad son bajas, pero que en invierno cuentan con grandes proporciones (19).

## **2.2. Método de campo y análisis de datos**

**Levantamiento de información de campo en la provincia de Esmeraldas sobre la presencia o ausencia de especies de peces introducidas, para contar con una base de datos y su presencia georreferenciada.**

Tomando como base, La Guía de Peces para Aguas Continentales en la Vertiente Occidental del Ecuador (20), se diseñó una guía para el registro en campo de las posibles especies que se podían encontrar en los diferentes ríos de la Provincia.

Con la ayuda de la guía de campo elaborada, misma que contenía imágenes de ayuda para la identificación de especies (Anexo 1), se procedió a visitar los principales ríos de la provincia. En donde, el registro de presencia o ausencia, se hizo mediante entrevistas dirigidas a cuatro

habitantes en cada una de las diferentes localidades visitadas, siempre procurando encontrar a personas que ejerzan o practiquen la actividad de pesca o captura de recursos acuáticos, peces en particular o actividades derivadas (Anexo 2). Se usó un GPS Garmin para la toma de las coordenadas de las diferentes cuencas, las mismas que sirvieron para la georreferenciación y elaboración de mapas de distribución.

Una vez obtenida la información de campo, para construir una base de datos con las especies y su presencia georreferenciada, se pasaron los datos a una tabla Excel, donde se ingresó el registro de las especies identificadas por Cantón, Comunidad, Localidad, Río y sus respectivas coordenadas UTM.

### **Elaboración de cartografía sobre la presencia y distribución de especies introducidas en la provincia de Esmeraldas.**

Mediante el uso del Sistemas de Información Geográfica, el programa ArcMap, una vez hecho el mapa base con la capa de la Provincia de Esmeraldas y sus respectivas vertientes hidrográficas, se procedió a ubicar las diferentes coordenadas registradas, por especies introducida identificada, según su procedencia, por cantón, localidad y río, logrando así un patrón de distribución, dicho proceso se repitió para cada una de las especies introducidas encontradas. El producto de esta acción fue contar con un mapa de distribución provincial para cada especie introducida registrada en Esmeraldas.

### **Determinación de la importancia de las especies introducidas en la población ribereña de la provincia de Esmeraldas.**

Para lograr determinar si existe alguna importancia de las especies introducidas, en el consumo o usos, entre las diferentes poblaciones ribereñas, se realizó una encuesta corta y cerrada a 8 personas elegidas al azar, dentro de la comunidad (Anexo 2). Se levantó información sobre: conocimiento de estas especies y posible lugar de procedencia. Se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP), con la finalidad de relacionar los diferentes cantones estudiados en relación al conocimiento de sus habitantes con respecto a la presencia de especies introducidas en ríos de su localidad.

## CAPITULO III: RESULTADOS

**Levantamiento de información de campo en la provincia de Esmeraldas sobre la presencia o ausencia de especies de peces introducidas, para contar con una base de datos con su presencia georreferenciada.**

A partir de las entrevistas realizadas a pescadores de las diferentes localidades de la Provincia, se logró identificar las especies introducidas que habitan en los diferentes ríos de la misma. En la Tabla 1 se presenta una base de datos con las especies registradas en los diferentes ríos y cantones, en donde los valores de A pertenecen a las especies ausentes, y los valores de P a las presentes.

**Tabla 1.** Datos registrados sobre la presencia y ausencia de las especies en los diferentes ríos

Cantón	Especies	<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Oreochromis sp</i>	<i>Poecilia giilli</i>	<i>Piaractus brachypomus</i>
	Ríos				
Atacames	Atacames	A	P	P	A
	Tonchigue	A	P	P	A
	Estero Ancho	A	P	P	A
	Aguacate	A	P	A	A
	San Jacinto	P	A	P	A
Muisne	El Salto	P	P	P	A
	Muisne	P	P	P	A
	Cojimies	P	P	P	A
Esmeraldas	Tabiazo	P	P	P	A
	Moncaume	P	P	A	A
	Esmeraldas	P	P	A	P
	Teaone	P	P	P	A
Eloy Alfaro	Santiago	A	P	A	A
	Cayapas	P	P	A	P
Rioverde	Rioverde	A	A	A	P
	Mate	A	P	A	A
San Lorenzo	Palabi	P	P	A	P
	Mataje	A	P	A	A
	Chuchibi	A	P	A	A
	Bogota	P	P	A	A
Quinindé	Viche	A	P	A	A
	Cupa	P	P	A	A
	Quinindé	P	P	A	A
	Guayabamba	P	A	P	A
	Blanco	P	P	A	A
	Bua	P	P	A	A
	Mache	P	P	A	A
Cucaracha	P	P	A	A	

Se puede apreciar que, la tilapia, del género *Oreochromis* se encuentra distribuido en toda la provincia, en los 7 cantones, teniendo mayor presencia la especie *Oreochromis niloticus*; en cuanto a la especie conocida comúnmente como guppi o millonaria, y científicamente *Poecilia giilli*, se la pudo identificar en el cantón Muisne, Atacames y una localidad del cantón Esmeraldas. Por otro lado, el paco, especie *Piaractus brachypomuss* se encuentra en 4 ríos: Esmeraldas, Cayapas, Rioverde y Palabí.

En la Anexo 3, se presentan los datos registrados en los ríos de las diferentes cuentas de la provincia, en el cual se enlistaron los ríos en donde se registró la presencia de una especie introducida, en donde se le otorgo un valor de X a la especie identificada en dicho río, y a su vez las coordenadas del mismo.

Mientras tanto en el Anexo 4, se puede apreciar que el género con mayor registro es *Oreochromis*, mismo que cuenta con mayores registros en los cantones Quinde y Esmeraldas. En cuanto al género *Poecilia* se encuentra más focalizado en el cantón Muisne, ya que lo encontró en 3 de los 3 ríos visitados. Por otro lado, los géneros *Poecili* y *Piaractus* no presentaron identificaciones en el cantón Quindé.

**Elaborar cartografía sobre la presencia y distribución de especies introducidas en la provincia de Esmeraldas.**

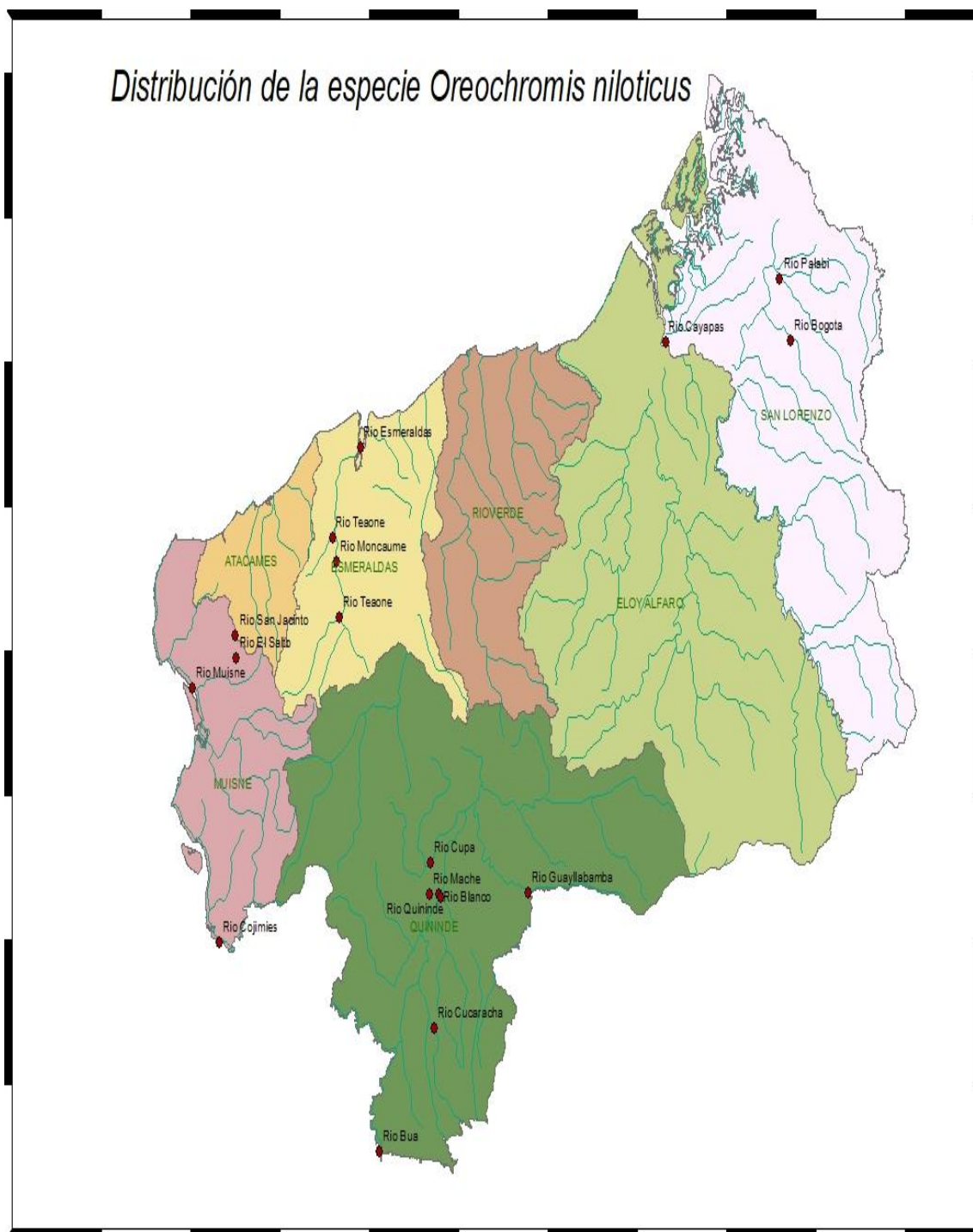
Los mapas que se presentaran a continuación están distribuidos por especies, según lo registrado a partir de las entrevistas realizadas a los pecadores en las distintas localidades de la Provincia. En el primer mapa podemos apreciar la dispersión de la especie *Oreochromis sp* en Esmeraldas, y a su vez la ausencia de la misma en los ríos del cantón Eloy Alfaro.

**Figura 2.** Mapa de distribución de la especie *Oreochromis sp* en la Provincia



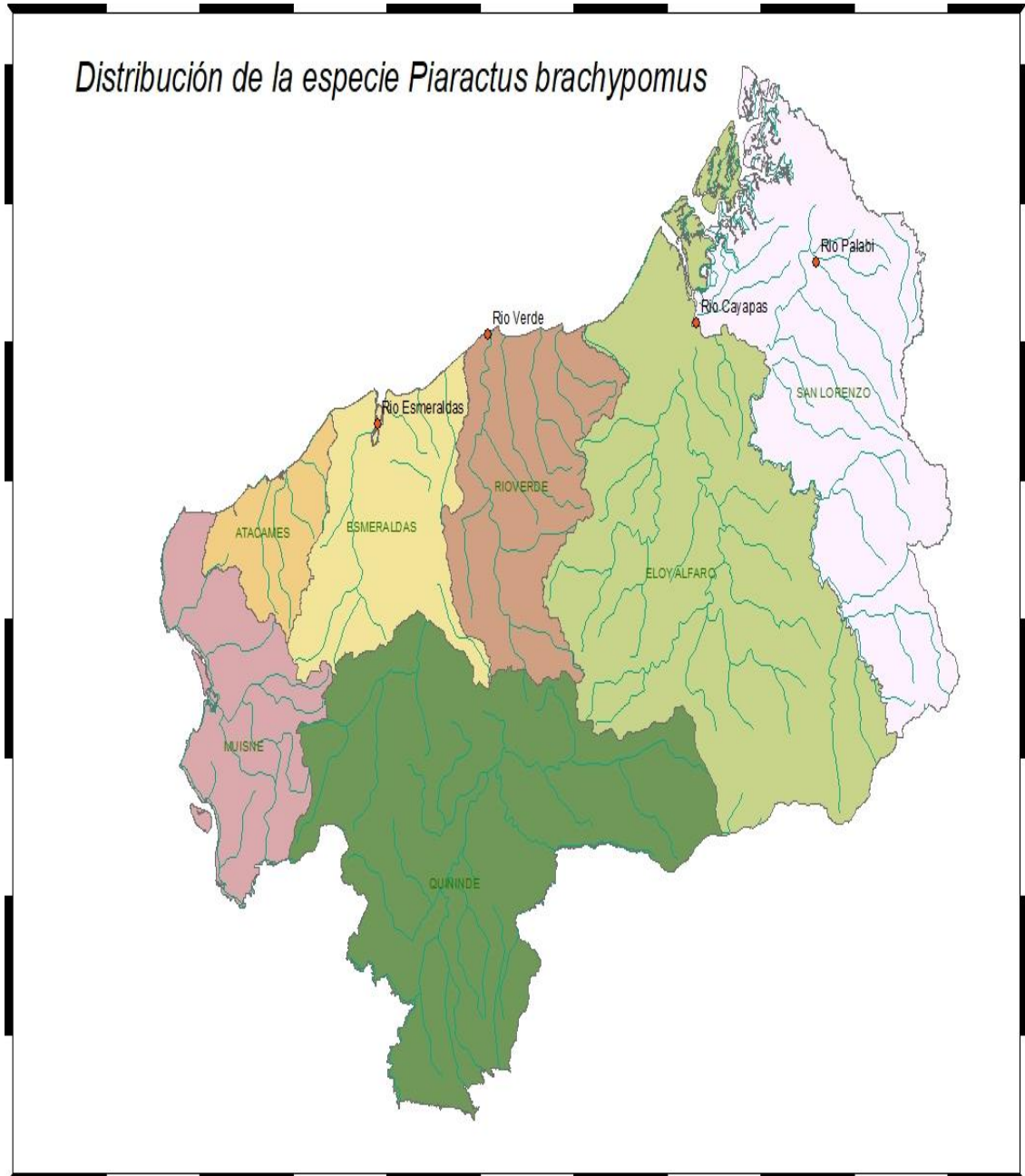
Las dos especies registras del genero *Oreochromis* presentan ausencia en el canton Eloy Alfaro, pero como se demuestra en la Figura 3, la especie *Oreochromis niloticus* tambien presenta ausencia en el canton Rioverde.

**Figura 3.** Mapa de distribución de la especie *Oreochromis niloticus* en la Provincia

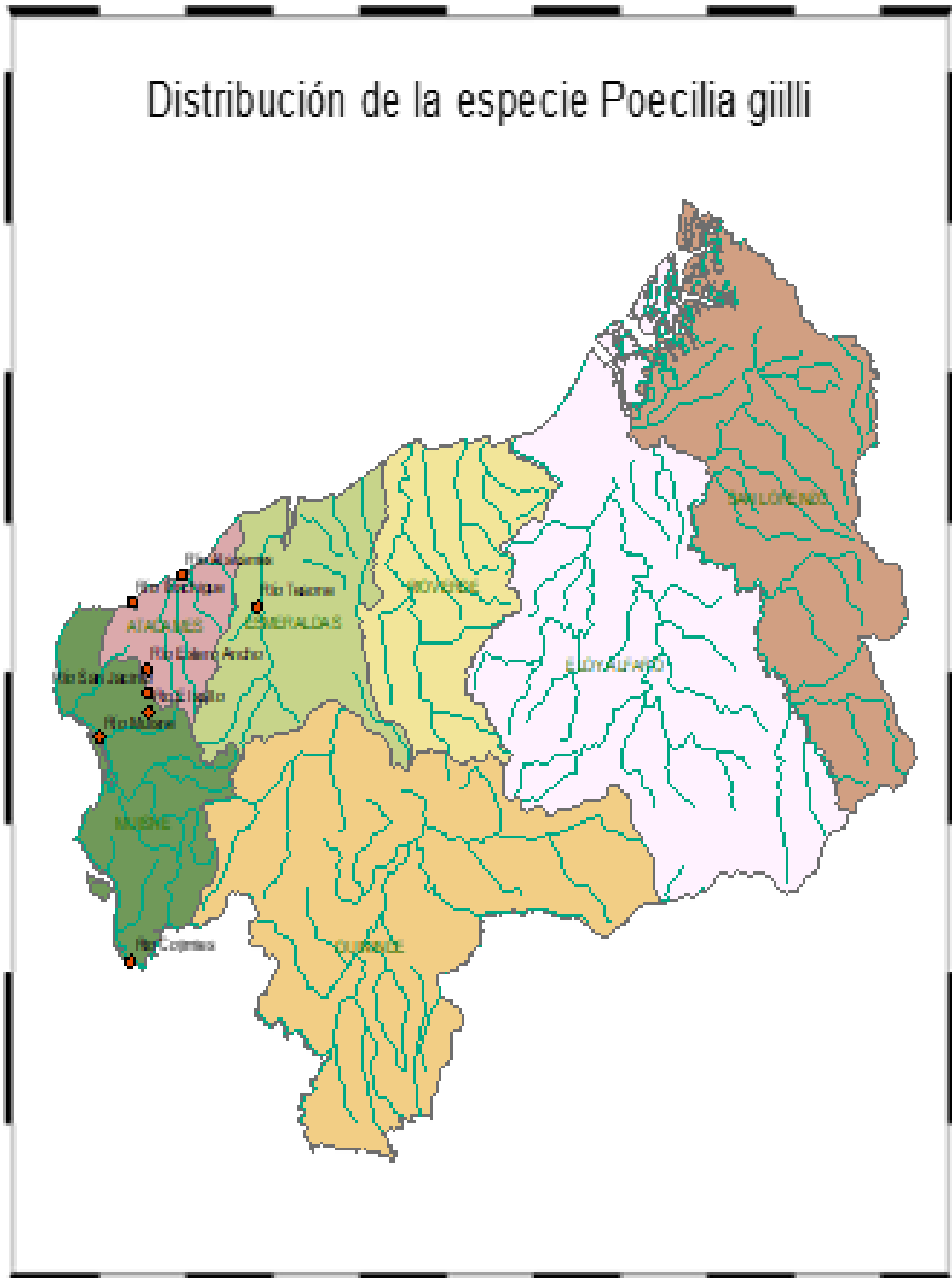


Otra de las identificaciones registradas con poca distribución a lo largo de la Provincia, apenas con 4 registros.

**Figura 4.** Mapa de distribución de la especie *Piaractus brachypomus* en la Provincia



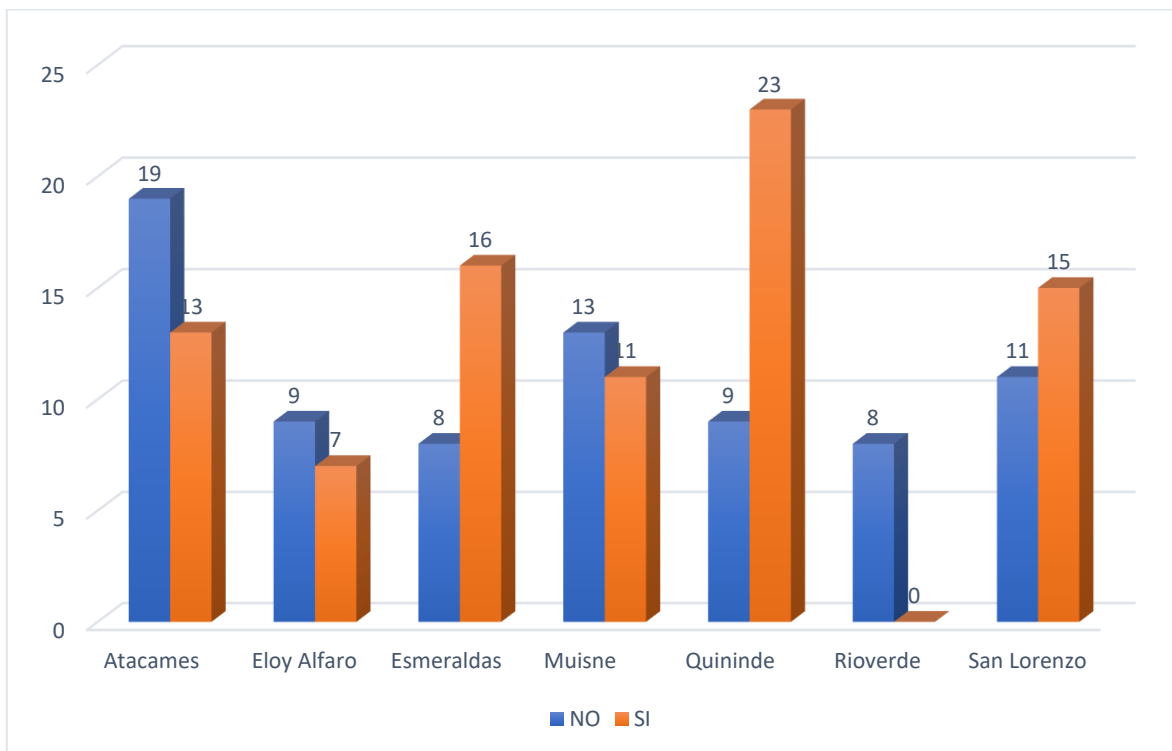
**Figura 5.** Mapa de distribución de la especie *Poecilia giilli* en la Provincia



**Identificar la importancia de las especies introducidas en la población ribereñas de la provincia de Esmeraldas.**

El análisis de las encuestas realizadas nos permitió realizar una valoración con respecto al grado de conocimiento sobre el tema de las diferentes comunidades encuestadas. En lo que respecta a la pregunta 1 sobre la definición o breve referencia de lo que es o significa una especie introducida, se obtuvo apenas el 8.02% de respuestas afirmativas del total de encuestas realizadas, en otras palabras, dicho porcentaje si tiene conocimiento o idea sobre lo que es una especie introducida, el resto fueron respuestas negativas demostrándonos de esta manera la falta de conocimiento sobre el tema (Figura 6).

**Figura 6.** Conocimiento sobre que es una especie introducida



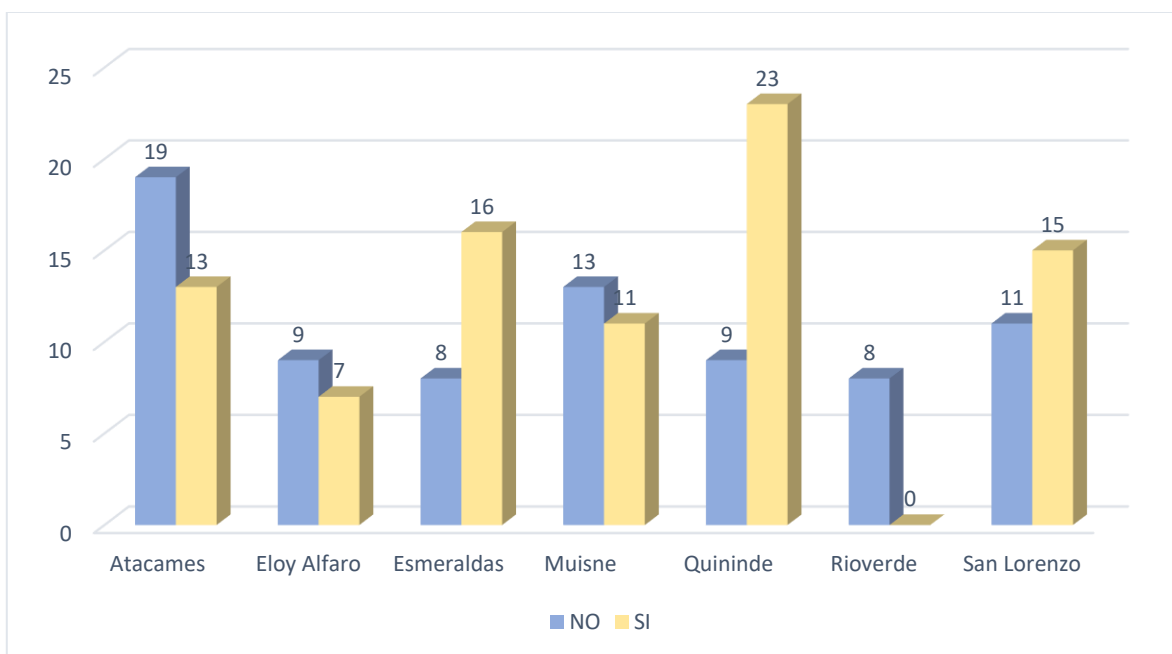
**Tabla 4.** Chi Cuadrado de la Pregunta 1

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	3.19	6	0.7843
Coef.Conting.Cramer	0.1		
Coef.Conting.Pearson	0.14		

También se puede apreciar que no existe diferencia en cuanto a las respuestas afirmativas dadas por cada cantón, son bajas, de igual forma no hay diferencia entre las respuestas negativas estas tienen mayor predominancia, dato que se lo pudo corroborar al momento de aplicar Chi Cuadrado Pearson el cual nos arrojó un valor de 0.7843, dado que es un valor mayor a 0,005 (Tabla 4).

De igual forma se analizó la 2 pregunta, la cual hacía referencia a la existencia de especies traídas de otros lugares, a pesar del poco conocimiento sobre lo que es una especie introducida, existe un poco más de conocimiento en base a la pregunta realizada, ya que esta tiene una 20,37% de respuestas afirmativas del total realizadas, a pesar de ser igual un valor muy bajo si se lo compara con a la primera si es notorio un poco más de conocimiento sobre especies traídas de otros lugares o zonas, a pesar de esto se sigue evidenciando poco conocimiento en cuanto al tema (Figura 7).

**Figura 7.** Conocimiento sobre la existencia de especies traídas de otros lugares



**Tabla 5.** Chi Cuadrado de la Pregunta 2

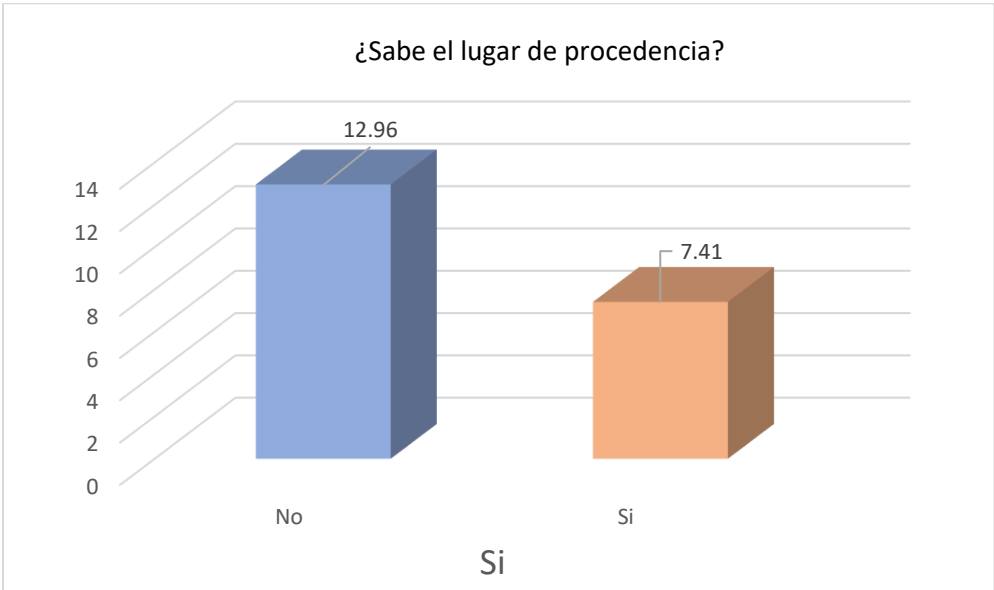
Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	4.98	6	0.546
Coef.Conting.Cramer	0.12		
Coef.Conting.Pearson	0.17		

Por otro lado, se logra demostrar la no existencia de diferencia entre las preguntas afirmativas y negativas dadas por cantones debido a que el P valor del Chi Cuadrado sacado es de 0,546 (Tabla %). También se logra ver como que en los cantones Esmeraldas, Quinindé y San Lorenzo tienen mayores respuestas afirmativas que negativas. A pesar que en el Cantón Rioverde no se registró ninguna respuesta afirmativa sobre si sabían la procedencia de peces de otros lugares.

Dentro de la segunda pregunta había una sub pregunta que estaba dirigida solo a los individuos que respondían que (Si) en el primer ítem, en donde corroboramos el nivel de desconocimiento sobre el tema en los distintos cantones, obteniendo un 79,62% de respuestas negativas en la primera instancia del total de encuestas realizadas y por ende a estos individuos no se les realizó la sub pregunta (Figura 8). Entonces con el 20,37% que si conocía se le consulto lo siguiente: ¿Conocen el lugar de procedencia de estas especies?, para lo cual se obtuvo un 12,96% de respuesta que no tenían conocimiento del lugar de procedencia, eso quiere decir que del 20,37% que inicialmente nos respondió que si sabían que existían peces traídos de otros lados el 12,96% no conoce el lugar de procedencia de dichas especies.

Apenas el 7.41% de encuestas realizadas tiene pleno conocimiento que hay peces traídos de otras zonas y a su vez conocen el lugar de procedencia de las mismas.

**Figura 8.** Conocimiento sobre especies traídas de otros lugares y su lugar de procedencia

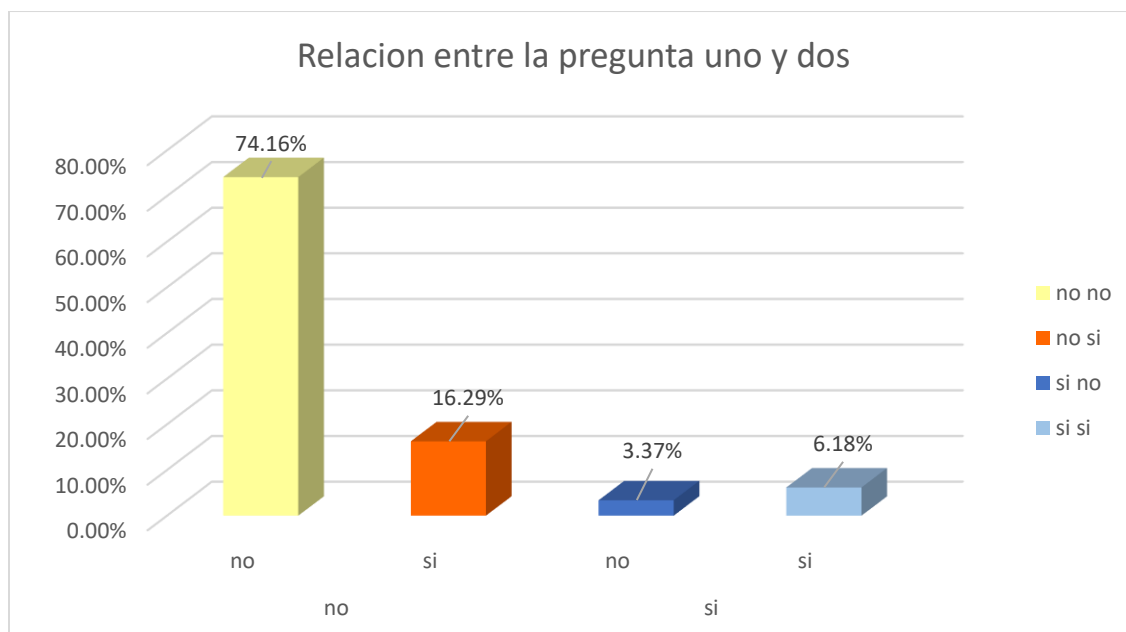


En base a las dos preguntas anteriores sobre: El conocimiento de una especie introducida y Si sabían que existen especies traídas de otros lugares se realizó una relación entre ambas. Demostrando así que existe un 74,16% de respuestas negativas entre ambas preguntas, manteniendo la tendencia de desconocimiento sobre las especies introducidas o en este caso peces que han sido introducidos, y de igual forma desconocen que hay especies traídas de otros lugares (Figura 9).

A su vez tenemos un 16,29% de respuestas que no saben lo que es una especie introducida, ya que puede ser una terminología no muy familiar o no escuchada antes, a pesar de ello si tienen conocimiento que hay ciertas especies traídas de otros lugares. El 3,37% reflejado denota que son personas que saben lo que es una especie introducida, pero desconocen que son traídas de otras zonas.

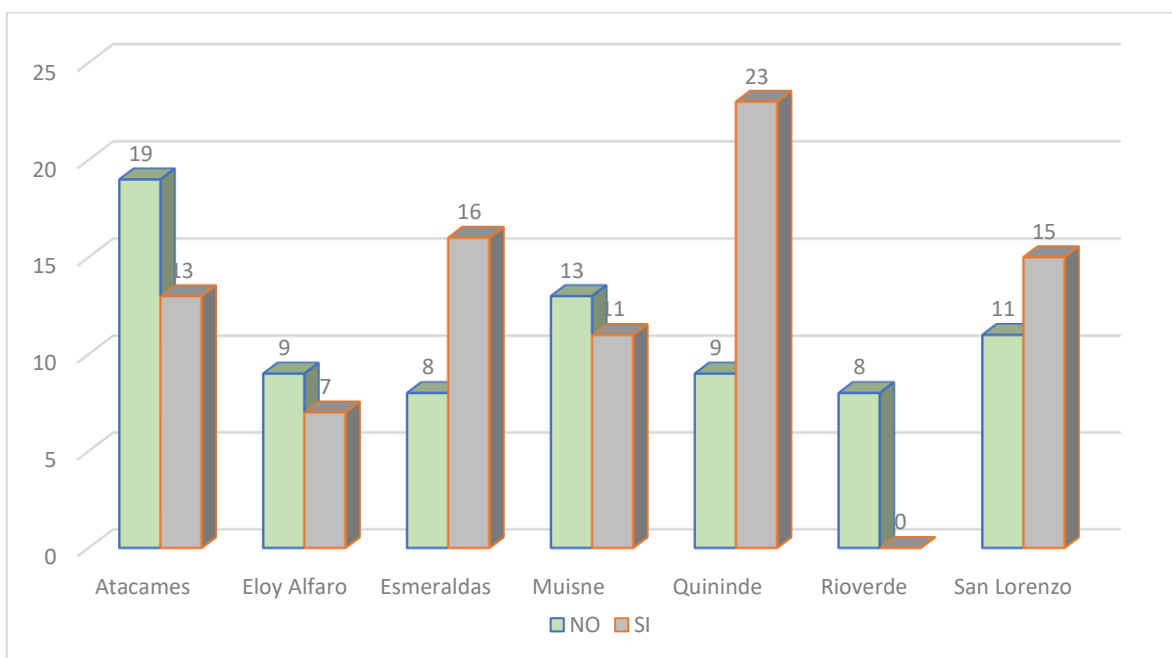
No todo ha sido un panorama totalmente negativo ya que tenemos un 6,18% de respuestas afirmativas en ambas preguntas, eso quiere decir que existen individuos que, así como saben lo que es una especie introducida, tienen conocimiento de la existencia de especies traídas de otros lugares con distintos fines.

**Figura 9.** Relación de si saben lo que es una especie introducida entre la existencia de especies traídas de otros lugares



La pregunta 3 era basada en el consumo de dichas especies introducidas, la cual arrojó un 52,46% de respuestas que Si consumían estas, dicho valor es del total de encuestas hechas en todos los cantones, lo cual representa que hay un gran consumo de especies introducidas en relación a las especies nativas, en esta pregunta existía una pregunta adicional para el caso que respondieran el Si, en donde se pedía identificar la especie consumida, en todas estas se identificó a la Tilapia como la especie introducida consumida (Figura 10).

**Figura 10.** Consumo de especies Introducidas



**Tabla 6.** Chi Cuadrado de la Pregunta 3

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	18.6	6	0.0049
Coef.Conting.Cramer	0.24		
Coef.Conting.Pearson	0.32		

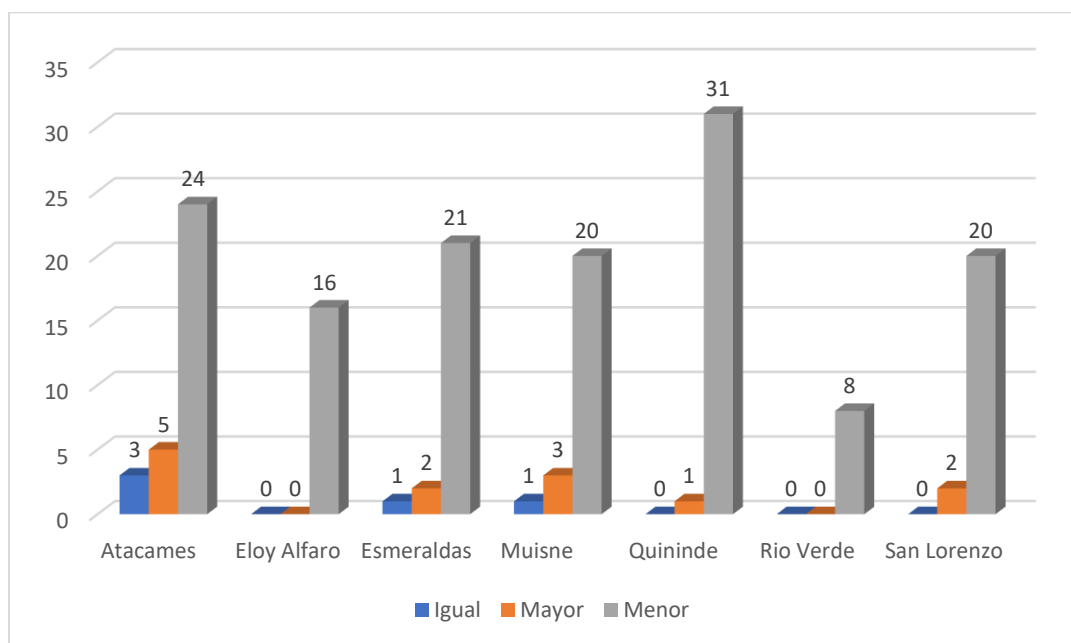
Por otro lado, en la Figura 10 se aprecia que, si existe diferencia entre las respuestas dadas en la misma, ya que como se puede constatar en los cantones Esmeraldas, Quininde y San Lorenzo las respuestas afirmativas son mayores a las negativas, dato que se lo pudo corroborar al sacar el Chi Cuadrado Pearson y obtener un p valor de 0.0049 mismo que está

por debajo del 0.005, constatando de esta manera que si hay diferencia entre los valores obtenidos.

En la cuarta pregunta se planteó determinar el nivel de consumo de las especies introducidas en comparación con las Nativas, para ello se consultó si el consumo era mayor, menor o igual, tal como está ilustrado en la Figura 11, en donde se obtuvo un 8,22% de encuestas que determinaban que el consumo de las especies introducidas era mayor en cuanto a las nativas, a pesar de no ser un valor alto ni representativo como se logra apreciar en el gráfico, estas especies si son consumidas. Siendo el género *Oreochromis* identificado como la especie consumida en todas las comunidades encuestadas.

En esta pregunta se pudo notar que en los diferentes cantones prefieren consumir las especies nativas, obteniendo un registro del 88,60% de individuos encuestados definía que el consumo de estas especies era menor que las nativas.

**Figura 11.** Diferencia entre el consumo de las especies Introducidas con las Nativas



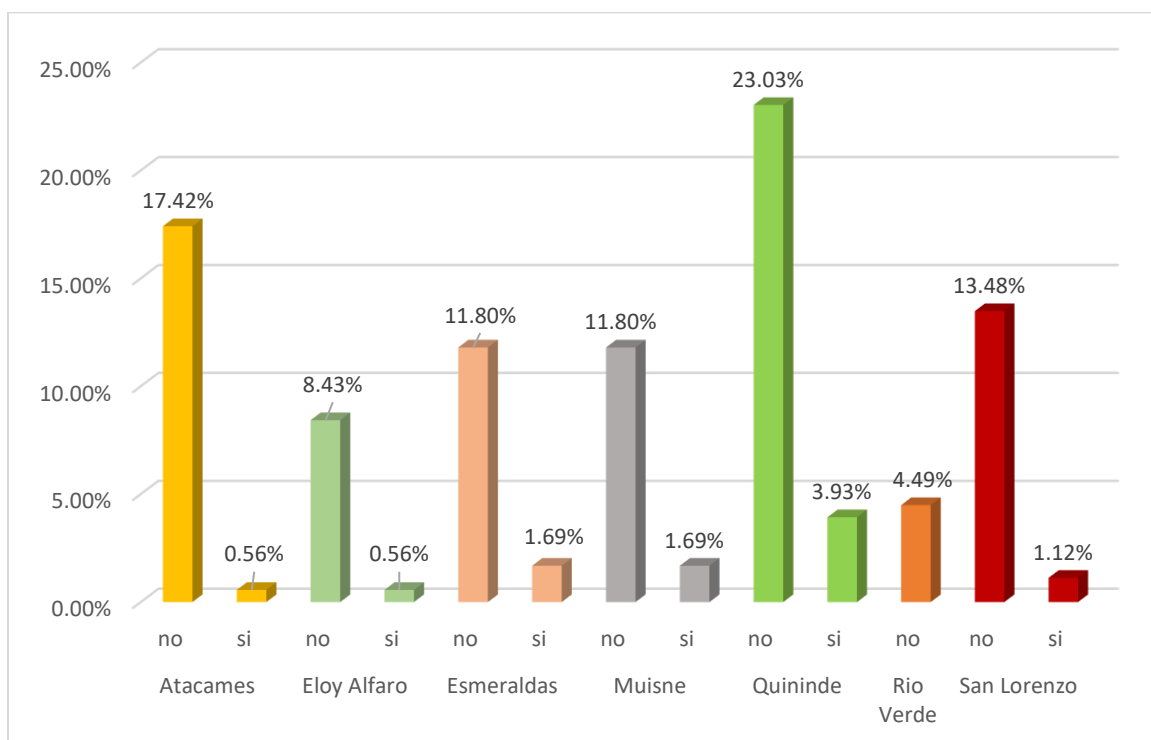
**Tabla 7.** Chi Cuadrado de la Pregunta 4

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	13.55	12	0.3305
Coef.Conting.Cramer	0.17		
Coef.Conting.Pearson	0.28		

El p valor de esta pregunta fue mayor al 0.005 lo cual demuestra que no existe diferencia en las respuestas obtenidas ya que todos los cantones coinciden que las especies introducidas son consumidas en menor proporción que las nativas, dicho de otra manera, las especies nativas de peces son consumidas mayormente.

A continuación, se representa en porcentajes el conocimiento o pequeña idea de lo que es una especie introducida en los diferentes cantones de Esmeraldas, el cantón con mayor porcentaje de conocimiento sobre lo que es una especie introducida es Quinindé con 3,93%, no obstante, sigue siendo una cifra baja sobre el tema, predominando las respuestas negativas sobre el tema en todos los cantones, siendo los cantones Quinindé y Atacames quienes presentan mayor porcentaje de desconocimiento en el tema tiene, seguido de Atacames (Figura 12).

**Figura 12.** Conocimiento por cantón sobre las especies introducidas

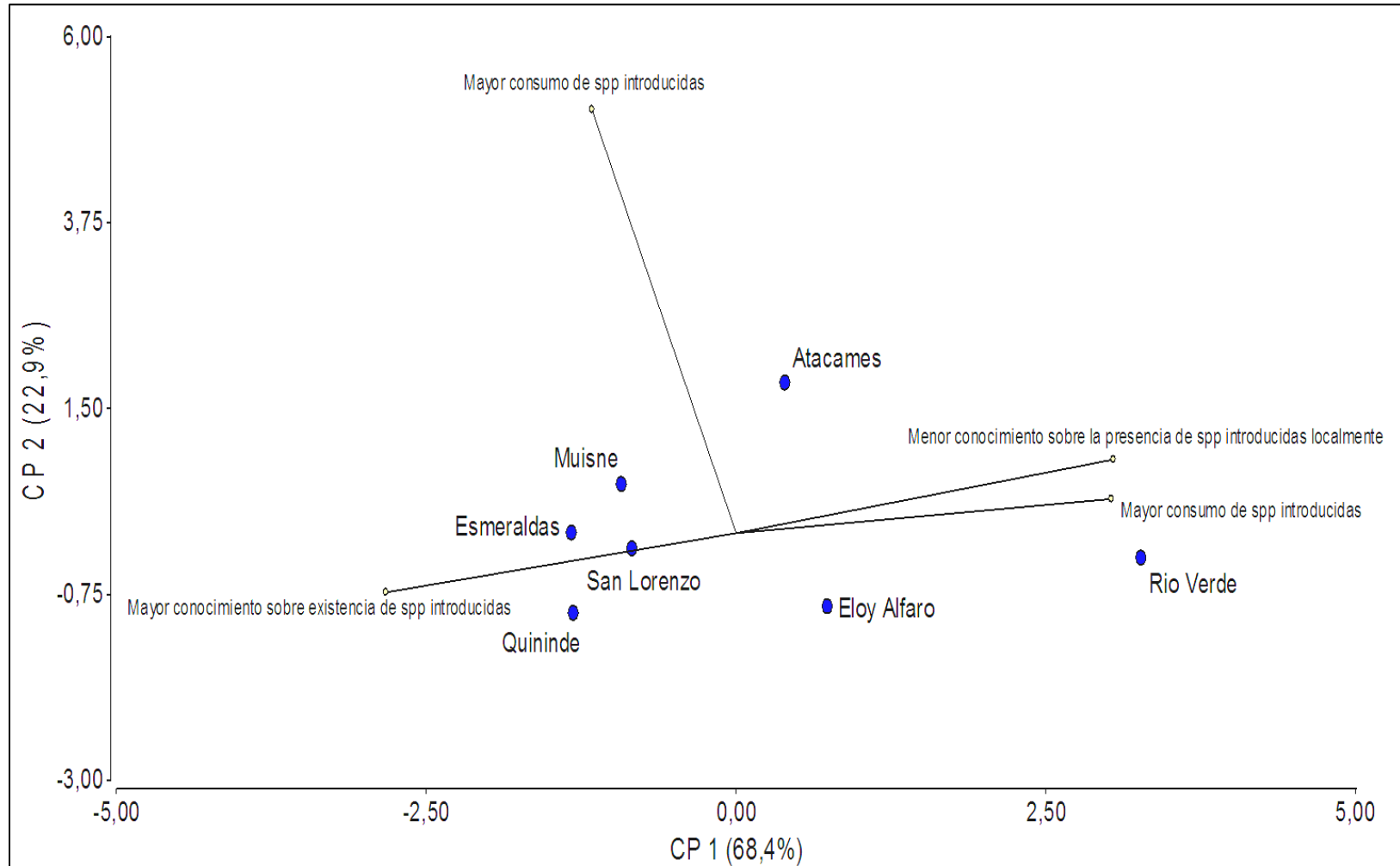


Otro dato que se logra distinguir en todos los gráficos presentados que en el cantón Río Verde existe un total desconocimiento sobre el tema y todo lo relacionado con el mismo, en todas las preguntas realizadas hubo un 100% de respuestas negativas. A consecuencia del poco

conocimiento sobre este tipo de especies se pueden acarrear consecuencias negativas como pueden ser los impactos que puedan llegar a producir estas especies sobre las especies nativas, río y sobre el ecosistema que llegan a habitar.

También se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP), en el cual se obtuvo lo mostrado en la Figura 13, en este se representarán las tendencias dadas en las encuestas realizadas, de tal modo que para darle respuesta a todas las preguntas se lo dividió en dos componentes, componentes 1 y componente 2.

**Figura 13.** Análisis de Componentes Principales

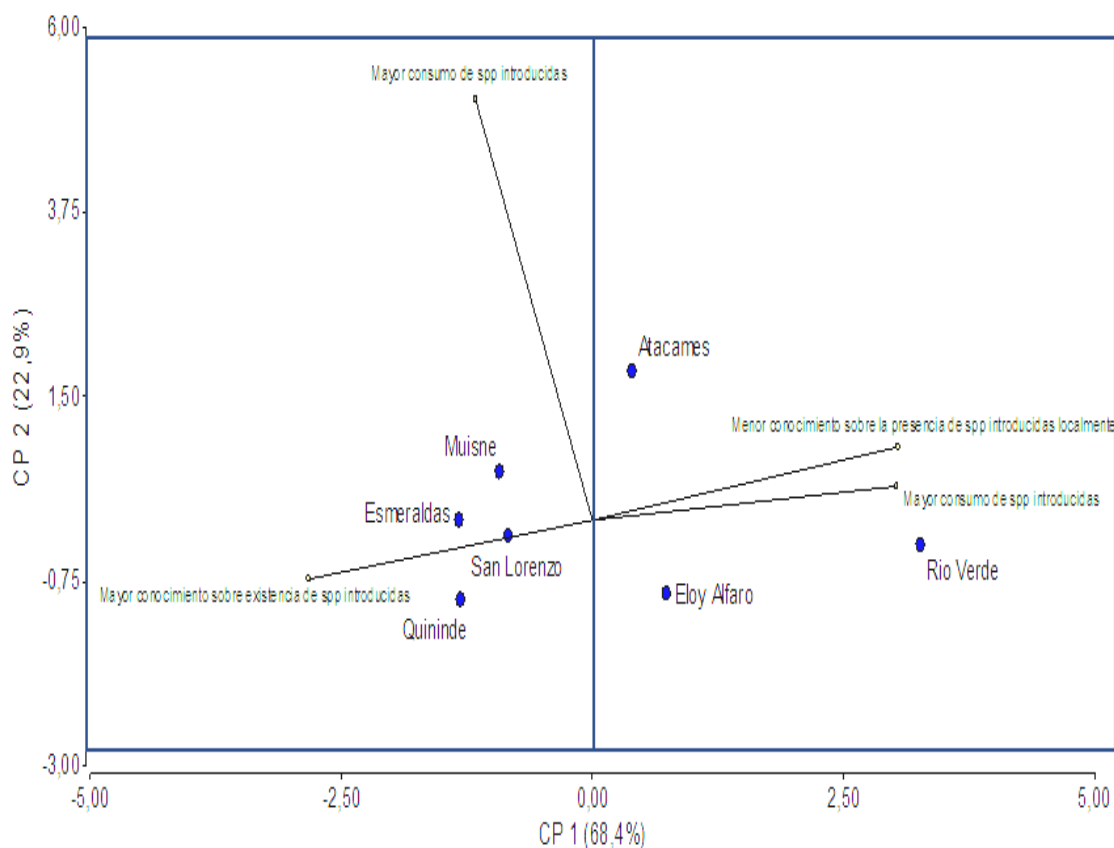


El primer componente se divide en dos partes, izquierda y derecha, a partir de ellos se dará respuesta a las preguntas según la dispersión entre los puntos y la tendencia de las preguntas. Para darle respuesta a la primer pregunta, expresado en el mayor conocimiento de los individuos de las diferentes comunidades sobre el tema de especie introducida, encontramos al cantón Rioverde más alejado del punto céntrico o cero, del lado contrario a la tendencia, hecho que se debe al total desconocimiento sobre el tema encuestado, seguido de los cantones Eloy Alfaro y Atacames que tuvieron solo una respuesta afirmativa, en la antes mencionada pregunta, como se muestra, la tendencia para esta pregunta está al lado izquierdo, y el conglomerado de cantones que lo acompañan son Quinindé, Muisne, Esmeraldas y San Lorenzo, demostrando así que si mostraron algo de conocimiento sobre el tema al estar del lado de la tendencia, pero eso no quiere decir que reflejen mayor conocimiento ante los demás, ya que se pudo evidenciar al momento de analizar los resultados existe un bajo nivel de conocimiento sobre el tema de Especies Introducidas en los diferentes cantones de la provincia de Esmeraldas.

La segunda pregunta era si: ¿Sabía que hay peces en este río que fueron traídos de otros lugares?, está representada en el ACP como Menor conocimiento de especies introducidas localmente, como podemos observar en el complemento uno (Figura 14) tenemos la tendencia de la pregunta al lado derecho, y los cantones Atacames, Eloy Alfaro y Rioverde están del lado de la tendencia, demostrando de tal manera que no tienen conocimiento que se haya introducidos peces en sus localidades de una u otra manera, mientras que, los cantones ubicados en el lado izquierdo reflejan que si demostraron conocer que en los ríos de sus localidades habrían llegado peces que hace varios años no los habían pescado.

Por otro lado en el mismo componente 1, podemos darle respuesta a la cuarta pregunta dirigida al consumo de peces de este río que no son propios de la zona en la cual, expresada como menor consumo de especies introducidas, como se puede evidenciar la tendencia en esta pregunta igual se encuentra al lado derecho siendo así que los cantones en el mismo, consumen en menor proporción los peces introducidos en comparación con los cantones al lado derecho quienes están al lado contrario de la tendencia, dicho de otra manera si consumen estos.

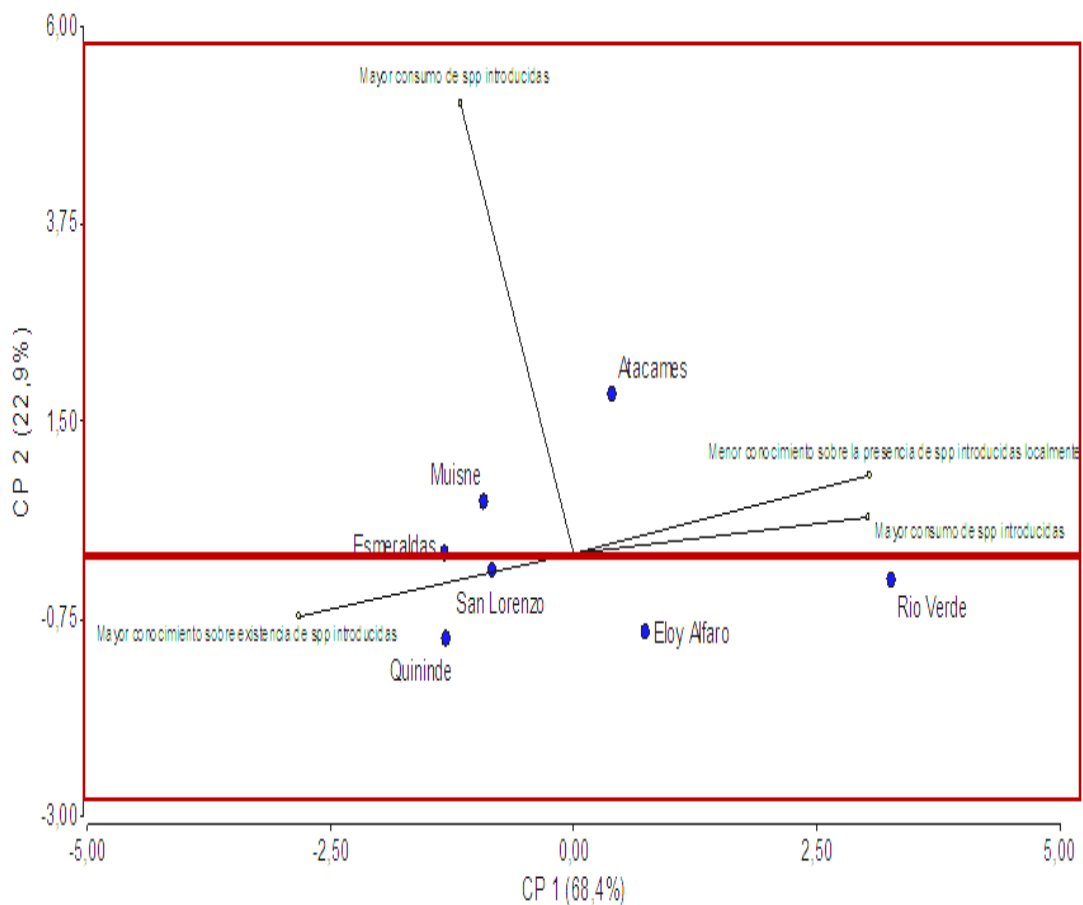
**Figura 14.** Análisis de Componentes Principales (Componente 1)



La quinta pregunta de la encuesta hacia una comparación de consumo de peces, en donde se respondería si era mayor, menor o igual el consumo de peces introducidos frente a los peces nativos de la zona, para lo cual se representa esta pregunta como mayor consumo de especies introducidas, donde podemos observar en el componente dos (Figura 15) dividido también en dos partes: parte superior e inferior a partir del punto céntrico. Como se puede observar la tendencia para esta pregunta está en la parte superior estando Atacames y Muisne en esta, expresando de tal manera que si son consumidos estos peces introducidos en sus comunidades, por otro lado tenemos a Esmeraldas casi en la parte céntrica o parte neutral del gráfico dando a entender que si consumen pero su consumo no es representativo mientras que los cantones San Lorenzo, Eloy Alfaro, Rioverde y Quinindé están en el lado opuesto a la tendencia, denotando así que el consumo de las especies introducidas en estos es menor,

en otras palabras las comunidades de estos cantones consumen mayormente los peces nativos.

**Figura 15.** Análisis de Componentes Principales (Componente 2)



## CAPITULO IV: DISCUSION

En virtud a los datos obtenidos a partir de las entrevistas y encuestas realizadas se identificó la presencia de especies introducidas distribuidas en los distintos ríos de los cantones de la provincia de Esmeraldas. En su trabajo Navas (21) menciona que se han introducido especies por el hombre en áreas donde no habían existido antes inclusive volviéndose comunes estas, llegando hasta convertirse en una plaga, en dichas áreas donde se han introducido ninguna especie puede sobrevivir teóricamente en un ambiente extraño. La especie invasora tiene éxito estableciéndose en su nuevo ambiente solo si el nicho ecológico del nuevo ambiente no haya sido explotado o se encuentre vacante, en caso de encontrarse el nicho ocupado la especie invasora deberá contar con gran potencial biótico para lograr acomodarse o dado el caso luchar y reemplazar a la especie que ocupe dicho puesto. De acuerdo a Villanueva y Roig (22), la introducción de peces de manera irracional produce un desequilibrio en el ecosistema, esto se debería a la carencia de depredadores específicos para la especie entrante, lo que les permitiría adaptarse y colonizar el nuevo ambiente eficazmente, por ello las especies nativas llegan a enfrentar una disminución numérica de individuos por especies e incluso el peligro de extinción. Según lo expuesto por Restrepo y Álvarez (3), menciona que los peces son las especies de animales con mayor porcentaje de introducciones en el mundo y a su vez uno de los más amenazados. Relacionando la introducción de peces a la demanda social de productos para la alimentación, también mencionan que no todos los peces introducidos llegan a establecerse, mientras que la fracción de peces que si lo logran tienen pocos efectos apreciables sobre sus nuevos ecosistemas, otros ejercen impactos significativos tanto como ecológicos, evolutivos y económicos.

De igual manera tal como lo menciona Amador del Ángel et al (23), la introducción de especies acuáticas es identificada como un riesgo ambiental crítico, al cual se ven enfrentadas en la actualidad las especies, biodiversidad y hábitats acuáticos, estas especies pueden afectar a las nativas de diferentes formas entre ellas, la competencia directa por alimento e espacio, hibridación, depredación de sus huevos y larvas, alteración del hábitat de la especie nativa también pueden provocar su desplazamiento, introducción y transmisión de enfermedades y parásitos. En el estudio hecho por Jácome et al (24) se realizó una revisión del impacto ecológico producido por las especies introducidas en el mundo entre los años 1999 al 2009,

en donde se revelan dos realidades, la primera habla que en todos los ecosistemas de agua dulce a nivel mundial se han producido introducciones de peces y estas nunca han sido erradicadas, la segunda dice que son inevitables las introducciones de peces por más que existan las mejores estrategias de prevención y política.

Las especies introducidas identificadas en los ríos de la Provincia de Esmeraldas son, del género *Oreochromis* se encontraron dos tipos *Oreochromis sp* y *Oreochromis niloticus* (tilapias), otra especie identificada es el *Piaractus brachypomus* (Cachama) y la *Poecilia gilli* (Millonaria), solo estas especies de la 16 habidas en la guía desarrollada para este trabajo. En relación a la guía de peces del Ecuador Occidental de Jiménez et al (20), menciona que las especies *Oreochromis sp* y *Oreochromis niloticus* fueron colectas en el río Teaone y Atacames respectivamente. En base a las entrevistas realizadas a pescadores de los diferentes ríos de la Provincia se detectó la presencia de estas dos especies en varios ríos de los diferentes cantones, predominando la presencia de *Oreochromis sp*, pero en comparación a las especies *Piaractus brachypomus* y *Poecilia gilli*, el género *Oreochromis* cuenta con mayor presencia, esto evento se asocia a las piscinas de cultivo en las cercanías de los ríos. En el estudio de Mesa Granda et al (25) dice que según Proyecciones de las Naciones Unidas la población mundial en el 2050 llegara a 8000 millones de personas, siendo así la producción acuícola una buena alternativa para cubrir las deficiencias alimenticias que se presenten, inclusive mencionan que para tener una eficiencia productiva se deben mejorar las condiciones de manejo, calidad genética de las especies y su infraestructura.

Dentro del género *Oreochromis* se encuentran los peces comúnmente conocidos como Tilapias, son peces ciclidos provenientes del continente africano, entre estas destaca *Oreochromis niloticus* (tilapia del Nilo) y *Oreochromis sp*, estas especies destacan por poseer cualidades como; crecimiento acelerado, resistencia a enfermedades, tolerancia a altas densidades, estas características los convierten en organismo de gran interés para la acuicultura. De igual forma Pérez et al (26) comenta que, así como tienen características que justifican el cultivo de las Tilapias existen otras características asociadas que los convierten en organismos con gran potencial para competir con las especies nativas tales como la tolerancia a amplias variaciones de salinidad, temperatura y concentraciones de oxígeno disuelto, agresividad, adaptabilidad ecológica, amplitud de alternativas de alimento y su

eficiencia reproductiva. Jácome et al (24) comenta que es justificada la preocupación por las consecuencias posibles generadas a causa de los escapes de peces ocurridos desde sus piscinas de cultivo, mismo evento se menciona no poder ser prevenido, siendo aún más preocupante la introducción de peces a los ecosistemas acuáticos cercanos, desde punto de la existencia de muchas especies nativas en los ríos que no puedan competir con las ventajas ecológicas de las Tilapias.

La especie *Piaractus brachipomus* (Cachama) es considerada en la piscicultura por su alto potencial productivo y comercial, debido a su resistencia al cautiverio también por ser resistente a enfermedades y su fácil adaptación. según lo expuesto por Mesa Granda et al (25) esta especie comenzó a producirse desde el 1983 desde ahí ha demostrado su gran potencial productivo, es por ello que se han realizada grandes esfuerzos de investigación para esta especie orientados al conocimiento de su biología, anatomía, hábitos alimenticios.

Al momento de hablar de la especie *Poecilia gilli* mencionamos a Jiménez Prado et al (9) quienes comentan que se ha demostrado que dicha especie necesita una asociación heteroespecifica para obtener beneficios en el nuevo ambiente, ya que por sí solo se encuentra en desventaja, por otro lado, se desconoce que las especies nativas muestren tendencia a realizar una asociación mutua con esta especie. Aunque en el estudio mencionado se logró capturar dicha especie en el río Atacames, la presente investigación no presenta presencia de la misma en dicho río, pero si presenta distribución a lo largo de la provincia e inclusive presenta mayores identificaciones en los ríos del cantón Quinindé. Villegas (27) dice que la *Poecilia gilli* es característica por su alimentación detritívora, capacidad de adaptación y tolerancia lo cual le permite habitar exitosamente los diversos tipos de hábitats, en cuanto a su distribución altitudinal va de 0 a 950 msnm. Este estudio también menciona que la alteración a los ríos por la actividad humana ya sea construcción de infraestructuras u otras perturbaciones a la estructura y heterogeneidad de los hábitats, puede causar impactos negativos en las comunidades de peces dulceacuícolas.

## CAPITULO V: CONCLUSIONES

- El género con mayor presencia en los ríos de la Provincia de Esmeraldas es *Oreochromis*, comúnmente conocido como Tilapia, dentro de este encontramos a *Oreochromis sp* y *Oreochromis nolicus*, esta última también conocida como Tilapia roja.
- La especie *Piaractus brachypomus*, también fue identificada, tiene poca presencia en los ríos de Esmeraldas, está registrada solo en 4 ríos de la provincia.
- Los cantones Muisne y Esmeraldas son los que tienen la mayor presencia, con 8 y 9 registros respectivamente. En cuanto a los cantones Rioverde y Eloy Alfaro solo tuvieron 3 y 4 registros.
- El cantón Rioverde se identificó como la población con menor conocimiento sobre lo que es una especie introducida.
- En general, las poblaciones ribereñas prefieren el consumo de especies nativas sobre las introducidas.

## **CAPITULO VI: RECOMENDACIONES**

- Continuar con esta base y realizar estudios en las diferentes cuencas hidrográficas para así poder determinar los impactos que estas especies hayan podido causar con su llegada a las especies nativas.
- Se recomienda realizar estudios que ayuden a determinar la forma o actividad con las especies introducidas, llegaron a las diferentes cuencas de la Provincia de Esmeraldas.
- Realizar proyectos y programas de conservación de las especies nativas, ya que por conocimiento de los diferentes conceptos estudiados las especies introducidas producen impactos negativos sobre las nativas.
- Ejecutar proyectos y programas que promuevan el conocimiento de las especies introducidas y posibles impactos que estas llegan a generar en los ecosistemas que llegan a habitar.
- Fomentar el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), para el desarrollo de proyectos y programas de conservación de las especies nativas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Quilumbaqui Cuschcagua AC. Determinación de la concentración de elementos mayores en dieciocho ríos de la provincia de Pichincha,. Univ Cent del Ecuador [Internet]. 2017; Available from: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7047/1/135154.pdf>
2. Villamarín C, Prat N, Rieradevall M. Caracterización física, química e hidromorfológica de los ríos altoandinos tropicales de Ecuador y Perú. *Lat Am J Aquat Res* [Internet]. 2014 [cited 2020 Jul 20];42(5):1072–86. Available from: <http://lajar.ucv.cl/index.php/rlajar/article/vireew/vol42-issue5-fulltext-12>
3. Restrepo-Santamaría D, Álvarez-León R. ALGUNOS ASPECTOS SOBRE LA INTRODUCCIÓN DE ESPECIES, Y ESTADO DEL CONOCIMIENTO SOBRE LOS PECES INTRODUCIDOS EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS, COLOMBIA [Internet]. *redalyc.org*. [cited 2020 Jul 20]. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/3217/321729206016.pdf>
4. Macchi PJ, Vigliano PH. Salmonid introduction in Patagonia: the ghost of past, present and future management [Internet]. *ojs.ecologiaaustral.com.ar*. [cited 2020 Jul 20]. Available from: [http://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia\\_Austral/article/view/19](http://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia_Austral/article/view/19)
5. Zambrano MM. Clasificación tipológica de los ríos de la cuenca del Río Esmeraldas. 2018 [cited 2020 Jul 20]; Available from: <https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/1637>
6. Elvira B. EL PROBLEMA DE LOS PECES INTRODUCIDOS.
7. E. Habit, J. González, J. Ortiz-Sandoval, A. Elgueta CS. Efectos de la invasión de salmónidos en ríos y lagos de Chile. *Ecosistemas*. 2015;24(1):43–51.
8. Olmedo MC. Uso del modelado de nicho ecologico para evaluar las afectaciones de la distribucion potencial de especies exoticas invasoras sobre ecosistemas de. 2018;

9. Jiménez-Prado P, Vásquez F, Trop DR-O-RB, 2020 undefined. Efectos de la especie invasora *Poecilia gillii* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) sobre *Pseudopoecilia fria* en ríos costeros de la región del Chocó, Ecuador. academia.edu [Internet]. [cited 2020 Jul 20]; Available from: [http://www.academia.edu/download/62080875/2020\\_Jimenez\\_et\\_al\\_Invasive\\_Poecilia\\_Choco\\_Ecuador20200212-74079-15kn7rs.pdf](http://www.academia.edu/download/62080875/2020_Jimenez_et_al_Invasive_Poecilia_Choco_Ecuador20200212-74079-15kn7rs.pdf)
10. CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008 Decreto Legislativo 0 Registro Oficial [Internet]. [cited 2020 Aug 21]. Available from: [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)
11. CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA NACIONES UNIDAS 1992.
12. PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS 2015-2025.
13. Cristina I, Chamorro C. UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE INSTITUTO DE POSTGRADO.
14. Barriga R. Peces del noroestedel ecuador. 1994.
15. De Urbanización P, Duana ". ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 2015.
16. Carrión R, Yaguache R, Martínez M, Silva S, Gonzaga L. "PLAN DE MANEJO Y COGESTIÓN DE LA MICROCUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO BLANCO" ico consultor Riobamba, 29 de Mayo del 2013 PROYECTO DE MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES DE CHIMBORAZO GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO. Riobamba; 2013 May.
17. ANDREA FERNANDA GORDÓN BASTIDAS. DISEÑO DE LAS OBRAS DE DESVÍO DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO CHONTAL. [Quito]: NIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO; 2015.
18. CRISTIAN STEPHAN ANDRADE LASSO. ESTUDIO FLUVIOMORFOLÓGICO EN UNA SECCIÓN DEL RÍO MIRA PARA SU MONITOREO Y SEGUIMIENTO,

MEDIANTE EL USO DEL PROGRAMA MODELO HYDROLOGIC ENGINEERING CENTER – HYDROLOGICAL MODELLING SYSTEM (HEC-HMS) PARA EL DISEÑO DE UNA CARTOGRAFÍA HIDROLÓGICA DE RIESGOS. [IBARRA]: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE IBARRA ; 2018.

19. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Esmeraldas. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012 - 2022. 2012.
20. Jiménez Prado P. GUÍA DE PECES PARA AGUAS CONTINENTALES EN LA VERTIENTE OCCIDENTAL DEL ECUADOR [Internet]. [cited 2020 Aug 21]. Available from: [https://www.researchgate.net/profile/Eduardo\\_Rodolfo\\_Rebolledo\\_Monsalve/publication/278027849\\_Guia\\_de\\_peces\\_para\\_aguas\\_continentales\\_en\\_la\\_vertiente\\_occidental\\_del\\_Ecuador/links/5579e5bb08ae75363756fb2a.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Eduardo_Rodolfo_Rebolledo_Monsalve/publication/278027849_Guia_de_peces_para_aguas_continentales_en_la_vertiente_occidental_del_Ecuador/links/5579e5bb08ae75363756fb2a.pdf)
21. Navas JR. LOS VERTEBRADOS EXOTICOS INTRODUCIDOS EN LA ARGENTINA. Mus ARGENTINO CIENCIAS Nat “BERNARDINO RIVADAVIA” [Internet]. 1987 [cited 2022 Jan 14]; Available from: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/64238/Documento\\_completo\\_\\_pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/64238/Documento_completo__pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
22. Villanueva M, Roig Y V, Rec Nat Ren I-D, Gral Martín PS. LA ICTIOFAUNA DE MENDOZA. RESEÑA HISTÓRICA, INTRODUCCIÓN Y EFECTOS DE ESPECIES EXÓTICAS Ichthyofauna of Mendoza historial account, introduction and effects of exotic species. Vol. 4, MULTEQUINA. 1995.
23. Amador del Ángel LE, Wakida Kusunoki AT. PECES INVASORES EN EL SURESTE DE MÉXICO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México [Internet]. 2014 [cited 2022 Jan 11];425–233. Available from: [https://www.researchgate.net/profile/Luis-Enrique-Amador-Del-Angel/publication/259868683\\_Peces\\_invasores\\_en\\_el\\_Sureste\\_de\\_Mexico/links/00b7d52ebbbf9cb3db000000/Peces-invasores-en-el-Sureste-de-Mexico.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Luis-Enrique-Amador-Del-Angel/publication/259868683_Peces_invasores_en_el_Sureste_de_Mexico/links/00b7d52ebbbf9cb3db000000/Peces-invasores-en-el-Sureste-de-Mexico.pdf)

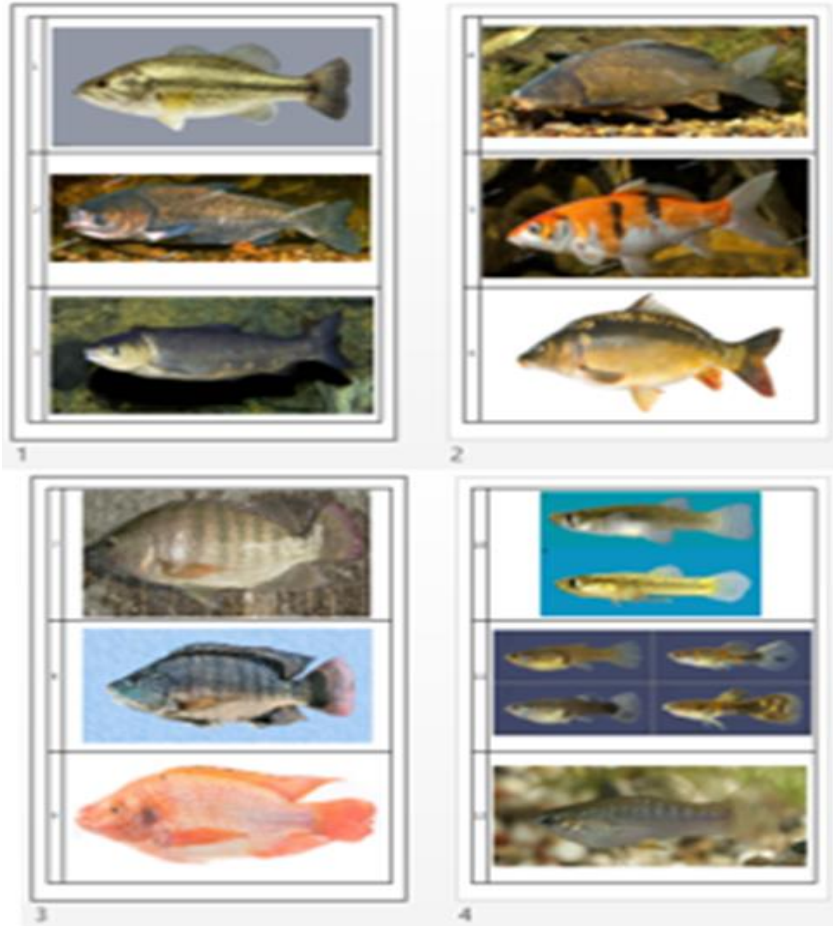
24. Jácome J, Quezada Abad C, Sánchez Romero O, Pérez JE, Nirchio M. Tilapia en Ecuador: paradoja entre la producción acuícola y la protección de la biodiversidad ecuatoriana. *Rev Peru Biol* [Internet]. 2019 [cited 2022 Jan 10];26(4):543–50. Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-99332019000400017&lng=es&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332019000400017&lng=es&nrm=iso&tlng=en)
  
25. Mesa Granda MN, Botero Aguirre MC. La cachama blanca (*Piaractus brachypomus*), una especie potencial para el mejoramiento genético. *Rev Colomb Ciencias Pecu* [Internet]. 2007 [cited 2022 Jan 11]; Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-06902007000100010](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902007000100010)
  
26. Pérez JE, Muñoz C, Huaquín L, Nirchio M. Riesgos de la introducción de tilapias (*Oreochromis* sp.) (Perciformes: Cichlidae) en ecosistemas acuáticos de Chile [Internet]. Vol. 77, *Revista Chilena de Historia Natural*. Sociedad de Biología de Chile; 2004 [cited 2020 Aug 28]. p. 195–9. Available from: [www.fao.org](http://www.fao.org)
  
27. Carlos J, Arguedas V, José S, Rica C. Relación entre la diversidad de ictiofauna y la calidad del agua en ríos con diferente grado de afectación por diques y canales en la zona sur de Costa Rica. 2011.
  
28. Vanina A, Lucas V, Reyes F. Efecto de los cambios globales sobre la biodiversidad. 2008.
  
29. MIGUEZ RUIZ AP. PROBLEMÁTICA ECOLÓGICA GENERADA POR EL PEZ LEÓN ROJO (*Pterois volitans*) EN LA COMUNIDAD DE LA ISLA DE PROVIDENCIA [Internet]. [cited 2020 Aug 28]. Available from: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12493/MiguezRuizangelaPatricia2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  
30. Vargas P V., Arismendi I, Lara G, Millar J, Peredo S. Evidencia de solapamiento de micro-hábitat entre juveniles del salmón introducido *Oncorhynchus tshawytscha* y el pez nativo *Trichomycterus areolatus* en el río Allipén, Chile. *Rev Biol Mar Oceanogr* [Internet]. 2010 [cited 2020 Aug 28];45(2):285–92. Available from:

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-19572010000200010&lng=es&nrm=iso&tlng=n](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-19572010000200010&lng=es&nrm=iso&tlng=n)

31. Álvarez R, Gutiérrez F. SITUACIÓN DE LOS INVERTEBRADOS ÁCUATICOS INTRODUCIDOS Y TRANSPLANTADOS EN COLOMBIA: ANTECEDENTES, EFECTOS Y PERSPECTIVAS.
32. Morales C, Morales M, Ergueta P, Hanagarth W. Ecología en Bolivia N°23. 1994;(23):75.
33. Villwock W. Consecuencias de la introducción de peces exóticos sobre las especies nativas del lago Titicaca.
34. Gutiérrez B, F. La introducción de especies como fenómeno global y las especies hidrobiológicas continentales introducidas y/o trasplantadas en Colombia.
35. Reproduction of the non-native fish *Lepomis gibbosus* (Perciformes: Centrarchidae) in Brazil [Internet]. [cited 2020 Aug 29]. Available from: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77442012000300030&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442012000300030&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
36. García Berthou E. EFECTOS DE LAS ESPECIES INVASORAS EN LOS RÍOS IBÉRICOS [Internet]. [cited 2020 Aug 28]. Available from: [https://fnca.eu/images/documentos/VII C.IBERICO/pon\\_invasoreas\\_GarciaBerthou.pdf](https://fnca.eu/images/documentos/VII_C.IBERICO/pon_invasoreas_GarciaBerthou.pdf)

# ANEXOS

**Anexo 1:** Guía para la identificación de especies introducidas y entrevistas.



1	<u><i>Micropterus salmoides</i></u> (Percia negra)	2	<u><i>Misgonyx holbrooki</i></u> (carpa californiana)	3	<u><i>Channa argus</i></u> (carpa bambusa)
4	<u><i>Cyprinus carpio</i></u> (carpa común)	5	<u><i>Cyprinus carpio</i></u> (carpa común) variedad	6	<u><i>Cyprinus carpio</i></u> (carpa común) variedad
7	<u><i>Oreochromis mossambicus</i></u> (Tilapia)	8	<u><i>Oreochromis mossambicus</i></u> (Tilapia)	9	<u><i>Oreochromis mossambicus</i></u> (Tilapia)

Pontificia Univeersidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas

Nombre de quien llena la hoja \_\_\_\_\_ Registro N° \_\_\_\_\_

Cantón \_\_\_\_\_ Comunidad \_\_\_\_\_

Localidad \_\_\_\_\_ Río \_\_\_\_\_

Coordenadas: X \_\_\_\_\_ X \_\_\_\_\_

Entrevista 1

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15

Entrevista 2

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15

Entrevista 3

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15

Entrevista 4

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15

Entrevista 5

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15

Persona 1

Contacto (correo/teléfono): \_\_\_\_\_

Persona 2 \_\_\_\_\_

Contacto (correo/teléfono): \_\_\_\_\_

Persona 3 \_\_\_\_\_

Contacto (correo/teléfono): \_\_\_\_\_

Persona 4 \_\_\_\_\_

Contacto (correo/teléfono): \_\_\_\_\_

Persona 5 \_\_\_\_\_

Contacto (correo/teléfono): \_\_\_\_\_

Observaciones:

## Anexo 2: Encuestas a pobladores en cada localidad

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas	
Nombre de quien llena la hoja _____	Registro N° _____
Cantón _____	Comunidad _____
Localidad _____	Río _____
Coordenadas: X _____	X _____

---

Encuesta 1

¿Sabe usted lo que es una especie introducida?

No  Si  Qué es? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿sabía que hay peces en este río que fueron traídos de otros lugares?

No  Si  ¿Sabe de dónde vienen? No  Si

¿De dónde? \_\_\_\_\_

¿Consume peces de este río que no son propios de esta zona?

No  Si  ¿Cómo se llama? \_\_\_\_\_

El consumo de estos peces es:

Menor que los propios  Mayor que los propios  Igual que los propios

---

Encuesta 2

¿Sabe usted lo que es una especie introducida?

No  Si  Qué es? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿sabía que hay peces en este río que fueron traídos de otros lugares?

No  Si  ¿Sabe de dónde vienen? No  Si

¿De dónde? \_\_\_\_\_

¿Consume peces de este río que no son propios de esta zona?

No  Si  ¿Cómo se llama? \_\_\_\_\_

El consumo de estos peces es:

Menor que los propios  Mayor que los propios  Igual que los propios

Observaciones: (Conoce de algún uso no alimenticio que den a los peces)

\_\_\_\_\_

**Anexo 3.** Base de datos georreferenciados en los distintos ríos

Río	Especies				Coordenadas	
	<i>Oreochromis sp</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Poecilia guilli</i>	<i>Piaractus brachypomus</i>	X	Y
Atacames	X				0627642	10096221
Tonchigue	X				0616918	10091551
Estero Ancho	X				0620227	10079916
Aguacate	X				0619270	10081534
San Jacinto		X			0620194	75917
El Salto	X	X	X		0620384	10072560
Cojimies	X	X	X		0616346	10029467
Muisne		X	X		0609750	0068062
Teaone	X	X	X		0643918	10090750
Moncaume	X	X			0644997	10087157
Teaone	X	X			0645693	10078655
Esmeraldas	X	X		X	0650784	10104443
Cayapas	X	X		X	0725277	10120313
Santiago	X				0732893	10118406
Mate	X				0679880	10117938
río Verde				X	0676580	118469
Palabi	X	X		X	0753178	10129896
Chuchibi	X				0776600	10097737
Mataje	X				0754506	0150503
Bogota	X	X			0755768	10120571
Viche	X				0662094	10072720
Cupa	X	X			0667768	10041552
Quininde	X	X			0670014	10036929
Blanco	X	X			0670290	10036433
Guayabamba		X			0698909	0035350
Bua	X	X			655398	9998003
Mache	X	X			0667592	0036929
Cucaracha	X	X			0668790	10016585

**Anexo 4.** Base de datos georreferenciados por Cantón

Cantón	Especies				Coordenadas	
	<i>Oreochromis sp</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Poecilia gülli</i>	<i>Piaractus brachypomus</i>	X	Y
Atacames	X				0627642	10096221
	X				0616918	10091551
	X				0620227	10079916
	X				0619270	10081534
		X			0620194	75917
Muisne	X	X	X		0620384	10072560
	X	X	X		0616346	10029467
		X	X		0609750	0068062
Esmeraldas	X	X	X		0643918	10090750
	X	X			0644997	10087157
	X	X			0645693	10078655
	X	X		X	0650784	10104443
Eloy Alfaro	X	X		X	0725277	10120313
	X				0732893	10118406
Rioverde	X				0679880	10117938
				X	0676580	118469
	X				0679880	10117938
San Lorenzo	X	X		X	0753178	10129896
	X				0776600	10097737
	X				0754506	0150503
	X	X			0755768	10120571
Quininde	X				0662094	10072720
	X	X			0667768	10041552
	X	X			0670014	10036929
	X	X			0670290	10036433
		X			0698909	0035350
	X	X			655398	9998003
	X	X			0667592	0036929

	X	X			0668790	10016585
--	---	---	--	--	---------	----------