

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

**EXTENSION PEEDERNALES**



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA**

**CARRERA DE BIOLOGÍA**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:**

**BIOLOGO**

**TEMA:**

**CARACTERIZACIÓN DE LA ICTIOFAUNA PRESENTE EN LA  
ESTACIÓN EXPERIMENTAL LATITUD CERO EN PEDERNALES, MANABÍ  
DURANTE EL PERIODO 2025-1**

**AUTOR:**

**VALENCIA OBANDO MIGUEL ANGEL**

**TUTORA**

**BLGA. CECIBEL TENELEMA DELGADO, MSc**

**PEDERNALES – MANABÍ- ECUADOR**

**2025**

## **CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITILACIÓN**

El tribunal evaluador

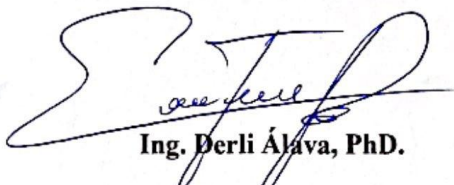
**Certifica:**

Que el trabajo de fin de carrera en la modalidad de Proyecto de investigación titulado: **“CARACTERIZACIÓN DE LA ICTIOFAUNA PRESENTE EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL LATITUD CERO EN PEDERNALES, MANABÍ DURANTE EL PERIODO 2025-1”** realizado y concluido por el Señor: **VALENCIA OBANDO MIGUEL ANGEL** ha sido revisado y evaluado por los miembros del tribunal.

El trabajo de fin de carrera antes mencionado cumple con los requisitos académicos, científicos y formales suficientes para ser aprobado.

Pedernales, 4 de septiembre de 2025

Para dar testimonio y autenticidad firman:



**Ing. Derli Álava, PhD.**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



**Blgo. Daniel Reyes, PhD**

**Miembro del tribunal**



**Ing. Luis Madrid, PhD.**

**Miembro del tribunal**

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutora de la Extensión Pedernales de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante **VALENCIA OBANDO MIGUEL ANGEL**, legalmente matriculado en la carrera de Biología, período académico 2025-1, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **“Caracterización de la Ictiofauna presente en la estación experimental latitud cero en Pedernales, Manabí durante el periodo 2025-1”**

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Pedernales, 4 de septiembre de 2025.

Lo certifico,

  
Blga. Cecibel M. Tenelema Delgado, Mg.

**Docente Tutora**

**Biología**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Yo, **VALENCIA OBANDO MIGUEL ANGEL**, con cédula de identidad No **1315614469** declaro que el presente trabajo de titulación **“CARACTERIZACIÓN DE LA ICTIOFAUNA PRESENTE EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL LATITUD CERO EN PEDERNALES, MANABÍ DURANTE EL PERIODO 2025-1”**, ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existente y respetando los derechos intelectuales de terceros considerados en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que las ideas y contenidos expuestos en el presente trabajo son de mi autoría, en virtud de ello, me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación antes mencionada.

Pedernales, 4 de septiembre de 2025



**Valencia Obando Miguel Angel**

**C.I. 1315614469**

## **DEDICATORIA**

A ti, mamá,

Porque has sido mi mayor fortaleza, mi guía y mi ejemplo de amor incondicional, gracias por tu apoyo incansable, por creer en mí aun cuando yo dudaba, y por enseñarme que, con esfuerzo y fe, todo es posible.

Este logro es tan tuyo como mío.

Con todo mi amor,

Miguel Angel Valencia Obando

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a Dios, por darme la sabiduría suficiente y la fortaleza para recorrer este largo camino. Su guía ha sido de gran ayuda en los momentos de incertidumbre y me han ha dado esperanza en cada paso de este recorrido.

A mi familia, por su amor incondicional, su apoyo y sacrificio durante todo este tiempo. A mi madre, Eulalia Obando, por sostenerme con tus palabras, por tu paciencia y por enseñarme a nunca rendirme.

De manera especial, a la memoria de mi padre, a quien siempre llevaré en mi corazón. Aunque no esté presente físicamente, su recuerdo ha sido inspiración constante y su amor una huella imborrable en mi vida.

También expreso mi sincero agradecimiento a mi tutora, por su orientación, paciencia y compromiso en cada etapa de este proyecto. Su acompañamiento fue clave para la culminación de este trabajo.

A mis amigos, en especial a mis compañeras de monitoreo, Gema Navarrete y Micaela Ochoa, gracias por su valioso apoyo en las salidas de campo, por esas palabras de ánimo que hicieron más llevadera cada jornada. Estoy profundamente agradecido por su compañerismo y amistad.

## CONTENIDO

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| RESUMEN.....                                           | X  |
| ABSTRACT .....                                         | XI |
| CAPITULO I: CONTEXTUALIZACION DE LA INVESTIGACION..... | 1  |
| 1.1.    Introducción .....                             | 1  |
| 1.2.    Planteamiento del problema.....                | 3  |
| 1.2.1. Identificación de variables .....               | 5  |
| 1.2.2. Pregunta de investigación. ....                 | 5  |
| 1.3.    Objetivos.....                                 | 6  |
| 1.3.1. Objetivo general:.....                          | 6  |
| 1.3.2. Objetivos específicos: .....                    | 6  |
| 1.4.    Justificación. ....                            | 7  |
| 1.5.    Marco Teórico.....                             | 8  |
| 1.5.1. Antecedentes. ....                              | 8  |
| 1.5.2. Bases teóricas.....                             | 9  |
| 1.5.3. Bases legales .....                             | 15 |
| CAPÍTULO 2: DESARROLLO METODOLÓGICO .....              | 17 |
| 2.1    Enfoque de la Investigación.....                | 17 |
| 2.2    Diseño de la Investigación.....                 | 17 |
| 2.3    Tipo de investigación, nivel o alcance .....    | 17 |
| 2.4    Métodos de investigación .....                  | 18 |
| 2.5    Población y/o muestra.....                      | 19 |
| 2.6    Técnicas de investigación .....                 | 19 |
| 2.6.1 Captura y recolección de especímenes.....        | 19 |
| 2.6.2 Identificación y registro de datos .....         | 20 |

|                                          |                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.6.3                                    | Cálculo de Índices de abundancia por punto de muestreo .....                                                                           | 20 |
| 2.7                                      | Operacionalización de variables .....                                                                                                  | 22 |
| CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN ..... |                                                                                                                                        | 23 |
| 3.1.                                     | Resultado de métodos y técnicas de investigación utilizados.....                                                                       | 23 |
| 3.1.1.                                   | Descripción de la ictiofauna a lo largo de la estación experimental Latitud Cero.....                                                  | 23 |
| 3.1.2.                                   | Análisis de la diversidad, abundancia de las especies de peces en el ecosistema acuático de la estación experimental Latitud Cero..... | 28 |
| 3.1.3.                                   | Estado de las especies presentes en la estación experimental Latitud Cero.....                                                         | 33 |
| 3.2.                                     | Discusión.....                                                                                                                         | 35 |
| 3.3.                                     | Contestación a las preguntas de investigación.....                                                                                     | 37 |
| CONCLUSIONES .....                       |                                                                                                                                        | 38 |
| RECOMENDACIONES .....                    |                                                                                                                                        | 39 |
| Bibliografía.....                        |                                                                                                                                        | 40 |
| Anexos.....                              |                                                                                                                                        | 45 |

## INDICE DE TABLAS

|                |                                                                       |    |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1</b> | Coordenadas UTM por puntos de muestreo.....                           | 19 |
| <b>Tabla 2</b> | Descripción de las especies .....                                     | 23 |
| <b>Tabla 3</b> | especies por Orden, Familia y Genero con sus respectivos autores..... | 29 |
| <b>Tabla 4</b> | Resultados del cálculo de cada uno de los índices de diversidad.....  | 31 |
| <b>Tabla 5</b> | Estado de las especies según la lista roja de la UICN .....           | 34 |

## INDICE DE ANEXOS

|                 |                                                                                       |    |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Anexo 1</b>  | Perspectiva del manglar desde una zona con mayor elevación.....                       | 45 |
| <b>Anexo 2</b>  | Vista del manglar con la marea alta desde una perspectiva baja.....                   | 45 |
| <b>Anexo 3</b>  | Riachuelo de la estación experimental Latitud Cero.....                               | 46 |
| <b>Anexo 4</b>  | Pesca con trampas hexagonales en el riachuelo .....                                   | 46 |
| <b>Anexo 5</b>  | Especímenes del riachuelo de la estación experimental.....                            | 47 |
| <b>Anexo 6</b>  | Bryconamericus bucayensis, única especie recolectada del riachuelo .....              | 47 |
| <b>Anexo 7</b>  | Captura de especímenes con anzuelos artesanales .....                                 | 48 |
| <b>Anexo 8</b>  | Observación del pez para posteriormente ser fotografiado en campo.....                | 48 |
| <b>Anexo 9</b>  | Captura de un bagre con trampa hexagonal en el manglar.....                           | 49 |
| <b>Anexo 10</b> | Captura de varios bagres en otro punto de muestreo con trampas hexagonales .....      | 49 |
| <b>Anexo 11</b> | Captura de especímenes con atarraya.....                                              | 50 |
| <b>Anexo 12</b> | Especies capturadas con atarraya manual.....                                          | 50 |
| <b>Anexo 13</b> | Toma de parámetros físico químicos del agua del estuario.....                         | 51 |
| <b>Anexo 14</b> | Toma de parámetros físico químicos del agua del riachuelo .....                       | 51 |
| <b>Anexo 15</b> | Pez capturado con atarraya manual .....                                               | 52 |
| <b>Anexo 16</b> | Mojarra pequeña capturada con atarraya.....                                           | 52 |
| <b>Anexo 17</b> | Especie de bagre en el laboratorio debido a la complejidad de su identificación ..... | 53 |
| <b>Anexo 18</b> | Guía de identificación de peces Óseos .....                                           | 54 |
| <b>Anexo 19</b> | Guía de peces comunes del rio Napo .....                                              | 54 |
| <b>Anexo 20</b> | Guía de peces para aguas continentales .....                                          | 55 |

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general caracterizar la ictiofauna de la Estación Experimental “Latitud 0” con el fin de establecer una línea base para la gestión y conservación del recurso pesquero local. Se aplicó un diseño cuantitativo, no experimental y transeccional; se efectuaron cinco jornadas de muestreo en seis puntos georreferenciados, recolectándose 346 especímenes mediante atarraya, anzuelos y trampas pasivas hexagonales.

Se identificaron 13 especies de peces, pertenecientes principalmente a los órdenes Siluriformes, Perciformes y Acanthuriformes. Los análisis de diversidad revelaron un índice de Shannon-Wiener máximo de 1,722 en el segundo punto de muestreo, asociado a la zona de mayor mezcla de aguas salobres y dulces; en contraste, el riachuelo (PM6) presentó diversidad nula debido a la monodominancia de *Bryconamericus bucayensis*.

En cuanto al estado de conservación, el 54 % de las especies se clasificó como “Preocupación Menor”, mientras que seis carecen de evaluación o presentan datos insuficientes, lo que evidencia vacíos críticos de información y la necesidad de monitoreo específico.

Los resultados confirman la influencia de los gradientes ambientales estuarinos en la estructuración de las comunidades de peces y proporcionan la primera línea base ictiológica para la estación, insumo indispensable para futuras investigaciones y programas de manejo. Se recomienda reforzar el seguimiento a largo plazo y priorizar estudios sobre especies con información limitada, a fin de consolidar estrategias de conservación y uso sostenible en la zona.

**Palabras clave:** Biodiversidad acuática; Estuarios costeros; Gestión pesquera; Conservación.

## ABSTRACT

This study aimed to characterise the fish assemblage of the “Latitud 0” experimental station (Pedernales, Ecuador) in order to establish a baseline for local conservation and fisheries management. A quantitative, non-experimental, cross-sectional design was employed. Five sampling campaigns were conducted at six geo-referenced sites, yielding 346 individuals collected with cast nets, baited hooks and hexagonal passive traps.

A total of 13 fish species were recorded, mostly from Siluriformes, Perciformes and Acanthuriformes. Diversity metrics showed a peak Shannon-Wiener index of 1.722 at the second sampling point, where brackish and freshwater mix, whereas the stream site PM6 exhibited zero diversity owing to complete dominance by *Bryconamericus bucayensis*.

Conservation assessment indicated that 54 % of the taxa are listed as Least Concern, but six species remain unevaluated or Data Deficient, underscoring critical information gaps and the need for targeted monitoring.

The findings highlight how salinity gradients and habitat heterogeneity shape estuarine fish communities and provide the first comprehensive inventory for the Latitud 0 estuary. This baseline is essential for future ecological research and adaptive management. The study recommends strengthening long-term monitoring and focusing research on poorly known species to inform robust conservation and sustainable-use strategies in this ecologically important coastal system.

**Keywords:** Aquatic biodiversity; Coastal estuaries; Fisheries management; Conservation.

## **CAPITULO I: CONTEXTUALIZACION DE LA INVESTIGACION**

### **1.1. Introducción**

Ecuador es conocido mundialmente por albergar una extraordinaria biodiversidad, destacando especialmente en términos de riqueza acuática. Esta diversidad se refleja en la variedad de especies ícticas distribuidas a lo largo de sus diferentes ecosistemas acuáticos continentales y costeros (Barriga, 2012). Sin embargo, aún existen regiones y ambientes específicos, como los sistemas estuarinos, que han recibido una atención insuficiente desde la perspectiva científica, particularmente en términos de composición, distribución y dinámica de sus comunidades ícticas (García, R et al., 2014). "En la vertiente occidental del Ecuador, las comunidades ícticas exhiben un patrón notable de endemismo (39,8 %), aun cuando su diversidad total es menor que en la vertiente oriental (113 vs. 725 especies) (Navarrete, et al., 2021). Esta singularidad biogeográfica refuerza la importancia de caracterizar ecosistemas estuarinos locales, donde especies adaptadas a condiciones particulares pueden estar presentes.

Los manglares son ecosistemas sumamente dinámicos y de gran diversidad, estos funcionan como zonas de transición ecológica clave para muchas especies, en los mismos se combinan aguas continentales y marinas. Estos ambientes proporcionan recursos alimenticios y refugios esenciales para múltiples especies acuáticas, particularmente durante sus etapas tempranas de vida, como larvas y juveniles de peces (Villamarín, C et al., 2017). La estructura compleja y dinámica de estos ecosistemas permite una alta diversidad biológica y una variabilidad notable en la composición de especies a lo largo del tiempo y el espacio (Navarrete, L et al., 2021).

En la provincia de Manabí, especialmente en las áreas costeras, los estuarios han cobrado relevancia debido a su importancia ecológica y socioeconómica. No obstante, la información científica sobre estos ecosistemas sigue siendo limitada, especialmente en lo que se refiere a la descripción detallada de su biodiversidad íctica y la identificación de especies

potencialmente vulnerables o amenazadas (Aguirre, W et al, 2021). Esta escasez de información científica limita considerablemente el desarrollo e implementación de medidas de manejo y conservación eficaces.

El presente estudio busca realizar una caracterización precisa de la composición de especies presentes en el estuario de esta estación durante el periodo 2025-1, mediante técnicas tradicionales y efectivas como la captura con atarraya, anzuelos y trampas (FAO, 2018). Se espera que esta investigación permita obtener una descripción precisa de la diversidad y abundancia de las especies presentes en esta área específica.

La pérdida del 4–5 % de los manglares ecuatorianos entre 1998 y 2018 ha provocado la fragmentación de hábitats críticos para la ictiofauna costera (Navarrete, L et al., 2021). Estudios en manglares de Palmar indican que una reducción del 20–30 % en la cobertura provoca impactos directos sobre la diversidad y abundancia de peces juveniles (Aguirre, W et al, 2007). En este contexto, disponer de datos básicos de sitios menos alterados como Latitud Cero es esencial.

Finalmente, los resultados obtenidos proporcionarán información valiosa para apoyar futuros estudios científicos, fortalecer estrategias locales de conservación y mejorar la gestión ambiental en esta región costera ecuatoriana. La generación de estos datos científicos básicos es fundamental para abordar las crecientes presiones ambientales que enfrentan estos ecosistemas, asegurando así su conservación y sostenibilidad a largo plazo (CRC, 2012).

## **1.2. Planteamiento del problema**

Los estuarios de la costa de Manabí constituyen ecosistemas de altísima productividad: funcionan como puentes ecológicos entre ambientes dulceacuícolas y marinos, proveen alimento y refugio a larvas y juveniles de numerosas especies de peces y sustentan actividades pesqueras artesanales que dan soporte socio-económico a las comunidades costeras. Pese a este valor estratégico, la mayoría de estos sistemas permanece científicamente sub-muestreada, de modo que se desconoce con precisión la composición, diversidad y dinámica espacial de sus comunidades ícticas (Morocho, R et al., 2022).

A nivel nacional se han contabilizado cerca de 944 especies de peces dulceacuícolas e intermareales, de las cuales 824 son estrictamente de agua dulce (Barriga, 2012). Sin embargo, los inventarios se concentran en cuencas amazónicas y andinas, dejando un vacío notorio de información para los estuarios del litoral occidental. Esta carencia de datos se agrava porque, según una revisión reciente, la ausencia de registros básicos limita incluso la evaluación del estado de amenaza de muchas especies (Aguirre, et al., 2021).

La interacción del ser humano sobre los estuarios manabitas aumenta aceleradamente. Entre 1998 y 2018 la pérdida de manglar en la costa ecuatoriana alcanzó el 4,6 %, reduciendo superficies críticas para la crianza de peces; paralelamente, la expansión camaronera, la urbanización costera y los vertidos industriales están fragmentando hábitats y deteriorando la calidad del agua. Estudios realizados en el estero de Cojimíes han revelado deforestación, contaminación y sobrepesca. Estos problemas están comenzando a alterar la estructura y abundancia de las especies locales, lo cual tiene implicaciones directas para el ecosistema y la seguridad alimentaria regional (Coastal Resources Center & EcoCostas, 2007).

En este escenario, el estuario donde se ubica la estación experimental Latitud Cero (Pedernales) carece por completo de estudios ictiológicos formales. Sin información sobre qué especies

habitan, su abundancia relativa o su estado de conservación, resulta imposible establecer una línea base para monitorear cambios futuros, evaluar impactos de nuevas presiones ambientales o priorizar acciones de manejo. Así, la problemática central que aborda esta investigación es la ausencia de una caracterización científica actualizada de la ictiofauna del estuario de Latitud Cero, vacío de conocimiento que limita el diseño de estrategias eficaces de conservación, el aprovechamiento sostenible del recurso pesquero y la toma de decisiones informadas sobre ordenamiento costero (Morocho, R et al., 2022).

### **1.2.1. Identificación de variables**

#### **1.2.1.1. Variables dependientes:**

- **Riqueza de especies:** Número total de especies de peces registradas en el estuario durante el periodo de estudio.
- **Abundancia de especies:** Cantidad de individuos capturados por especie en cada punto de muestreo.

#### **1.2.1.2. Variable independiente:**

- Riachuelo ubicado en la estación experimental.
- Puntos de muestreo del estuario en la estación experimental Latitud Cero.

### **1.2.2. Pregunta de investigación.**

En la presente investigación se plantean las siguientes preguntas para poder lograr el cumplimiento de cada uno de los objetivos propuestos:

- ¿Cuál es la abundancia y diversidad de peces continentales en los cuerpos de agua de la finca de la universidad?
- ¿Qué estado de conservación presentan las especies registradas y cuáles de ellas pueden clasificarse como vulnerables o en peligro, según criterios de UICN o normativas nacionales?

### **1.3. Objetivos.**

#### **1.3.1. Objetivo general:**

Caracterizar la ictiofauna presente en el ecosistema acuático aledaño a la Estación Experimental Latitud Cero de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, ubicada en Pedernales, con la finalidad de establecer una línea base de las especies de peces que habitan en la zona.

#### **1.3.2. Objetivos específicos:**

1. Describir la ictiofauna presente en la estación experimental Latitud Cero.
2. Analizar la diversidad y abundancia de especies de peces dentro del ecosistema acuático de la estación experimental de Latitud Cero.
3. Determinar el estado de las especies presentes en el estuario, identificando posibles especies en peligro de extinción o vulnerables en la estación experimental Latitud Cero.

#### **1.4. Justificación.**

Ecuador es uno de los países más biodiversos del mundo y, en el ámbito acuático, alberga una notable variedad de especies ícticas, además de varias especies estuarinas y marinas utilizan hábitats de transición como los estuarios para etapas clave de su ciclo de vida (Barriga R, 2012). Sin embargo, mayor parte de los estudios científicos se han centrado en las regiones amazónicas y andinas, dejando a los ecosistemas costeros como los estuarios de Manabí con escasez de información sobre su biodiversidad íctica. Esta falta de datos limita no solo la comprensión de estos ambientes, sino también la capacidad para desarrollar estrategias efectivas de conservación y monitoreo.

La estación experimental Latitud Cero, ubicada en el cantón Pedernales de la provincia de Manabí y manejada por la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, constituye un espacio natural importante que carece de un inventario actualizado de peces. Además, experiencias anteriores realizadas en otras zonas de la misma universidad han demostrado que este tipo de investigaciones aporta al fortalecimiento de la gestión ambiental institucional y a la planificación académica orientada a la sostenibilidad (Cobo & Vera, 2012).

La creciente presión sobre los ecosistemas estuarinos, provocada por la urbanización, deforestación, contaminación, pesca indiscriminada y el cambio climático, representa una amenaza directa para la ictiofauna. Varios estudios recientes sobre las principales amenazas a los peces dulceacuícolas en Ecuador enmarcan la urgencia de generar datos ecológicos actualizados, principalmente en zonas que han sido subestimadas científicamente durante muchos años. La caracterización de la ictiofauna de la estación Latitud Cero responde a esta necesidad, aportando información valiosa para la conservación de especies y el fortalecimiento del conocimiento científico regional (Aguirre, et al., 2021).

## **1.5. Marco Teórico**

### **1.5.1. Antecedentes.**

En Ecuador se han identificado cerca de 944 especies de peces dulceacuícolas e intermareales, de las cuales 824 son estrictamente de agua dulce (Barriga, 2012). Sin embargo, existe un vacío de información en los estuarios del litoral occidental, ya que la mayoría de los inventarios se concentran en la Amazonía y los Andes. La provincia de Manabí y sus estuarios son de gran importancia ecológica y socioeconómica, aunque carecen de estudios ictiológicos formales actualizados, lo que limita el diseño de estrategias de conservación y manejo (Aguirre et al., 2021). Entre 1998 y 2018, la pérdida de manglar en la costa ecuatoriana alcanzó el 4,6 %, reduciendo superficies críticas para la crianza de peces, mientras que actividades como la camaronicultura y la urbanización generan fragmentación y degradación de hábitats (Morocho et al., 2022). Estudios similares en otros estuarios ecuatorianos han mostrado que la composición de la ictiofauna responde a la variabilidad fisicoquímica y a la conectividad de los hábitats, generando comunidades diferenciadas y favoreciendo la coexistencia de especies generalistas y especialistas (García-Retana et al., 2014; Villamarín et al., 2017). La ausencia de registros básicos impide evaluar el estado de amenaza de muchas especies, lo que subraya la urgencia de generar datos ecológicos actualizados para zonas submuestreadas como la estación Latitud Cero (Aguirre et al., 2021).

### **1.5.2. Bases teóricas**

#### **1.5.2.1. Definición de ictiofauna.**

Cuando hablamos de Ictiofauna nos referimos al conjunto de especies de peces que habitan un ecosistema acuático en específico, ya sea de agua dulce, salobre o marino. Este término engloba tanto a las especies residentes como a las migratorias y constituye un componente esencial para el estudio de la biodiversidad, la estructura comunitaria y las dinámicas ecológicas de un ambiente acuático (Amedegnato & Devriese, 2007).

#### **1.5.2.2. Importancia ecológica y económica de los peces en ecosistemas acuáticos.**

Los peces juegan un papel de suma importancia en el equilibrio de los ecosistemas acuáticos. Ecológicamente, regulan las redes tróficas al actuar como depredadores, presas y controladores de poblaciones de invertebrados y otras especies. Esta función es esencial para mantener la biodiversidad y estabilidad ecológica. Asimismo, se involucran en procesos como el reciclaje de nutrientes, la perturbación biológica de sedimentos y el traslado de materia orgánica, influyendo de manera directa en la productividad de lagos, ríos, estuarios y océanos. Económicamente, los peces representan una fuente vital de proteínas para millones de personas, especialmente en comunidades ribereñas o costeras. La pesca y la acuicultura generan empleo directo e indirecto, estimulan economías locales y nacionales, y son esenciales para la seguridad alimentaria global. Además, los peces contribuyen al turismo recreativo y a actividades sostenibles como la pesca deportiva y el ecoturismo, que valorizan los ecosistemas naturales y fomentan su conservación (López, et al., 2024).

#### **1.5.2.3. Rol de la ictiofauna en el equilibrio ecológico y trófico.**

Los peces juegan un papel vital en la cadena alimentaria, y muchas especies sirven como presa para animales más grandes como aves, mamíferos y otros peces. También ayudan a controlar las poblaciones de otros organismos acuáticos y reciclan nutrientes a través del ecosistema. Algunas especies de peces también son indicadores importantes de la salud del

medio ambiente. Por ejemplo, la presencia de ciertas especies de peces en un río o lago puede indicar una buena calidad del agua, mientras que la ausencia de estas especies puede indicar contaminación u otros problemas ambientales. La biodiversidad de los peces está amenazada por una variedad de actividades humanas, incluida la sobrepesca, la destrucción del hábitat y la contaminación (Lara, 2023).

#### **1.5.2.4. Ecosistemas acuáticos estuarinos y continentales.**

##### **1.5.2.4.1. Ecosistemas estuarinos.**

Los estuarios son parte de las zonas con los ecosistemas costeros más biodiversos que tenemos, estos contienen una gran variedad de especies de aves, peces, crustáceos, moluscos y otros especímenes tanto macro como microscópicos. Se caracterizan por la presencia abundante de mangles, estos son árboles muy tolerantes a los cambios bruscos de salinidad, por lo que es habitual encontrarlos en estuarios y zonas cercanas a la costa, a su vez estos árboles detienen el efecto del oleaje en las zonas cercanas a las costas y son visibles los efectos de las mareas en estos ecosistemas (Castro & Chang, 2015).

##### **1.5.2.4.2. Ecosistemas marinos.**

Según National Geographic Society (2025), los ambientes marinos son ecosistemas acuáticos con altos niveles de salinidad, esto debido a que se encuentran en el océano o muy allegados a él.

Además, los ambientes marinos se distinguen por sus distintos componentes bióticos y abióticos. Algunos de estos factores bióticos incluyen plantas, animales y microbios, mientras que dentro de los factores abióticos relevantes se encuentran: la cantidad de rayos solares en el ecosistema, el nivel de oxígeno y nutrientes que se encuentran en el agua, la cercanía a la tierra, la profundidad y la temperatura.

#### **1.5.2.4.3. Ecosistemas dulceacuícolas.**

Estos ecosistemas, que incluyen lagos, ríos y humedales, suelen tener bajas concentraciones de sal y contienen hábitats variados, como la zona litoral cálida y la zona más profunda y fría. Además, son dependientes de un flujo equilibrado de energía que comienza con la luz solar, es aprovechado por productores primarios como las algas y se transfiere a través de los consumidores a los descomponedores. Sin embargo, los ecosistemas acuáticos enfrentan amenazas significativas de contaminación, perturbaciones químicas e invasiones biológicas, todo lo cual puede alterar sus delicados equilibrios y, en consecuencia, la salud humana. La importancia de mantener ecosistemas acuáticos saludables se ve subrayada por su papel en el suministro de agua potable y fuentes de alimentos. Los esfuerzos de restauración están en curso, y los científicos emplean tecnología y legislación para salvaguardar estos entornos vitales (Caffrey, 2024).

#### **1.5.2.5. Características ecológicas de los estuarios.**

Los estuarios son considerados ecosistemas semicerrados con alta productividad ecológica. Debido al constante aporte de nutrientes, tanto continentales como marinos arrastrados por los ríos, se encuentran entre los más fértiles del planeta. Sirven como refugio importante para diferentes especies animales y vegetales, ofreciendo hábitats adecuados para su alimentación, desarrollo y reproducción. Debido a su ubicación en las desembocaduras de los ríos, donde el agua dulce y salada se mezclan, generan una gran turbidez y condiciones únicas que favorecen la biodiversidad. Su poca profundidad hace que la luz solar penetre más, lo que potencia los procesos de fotosíntesis y, por lo tanto, la producción de materia orgánica. Los estuarios, además, juegan un papel importante en la protección costera al absorber grandes cantidades de agua, lo que reduce las inundaciones durante fuertes tormentas, y facilitan la depuración natural del agua mediante el arrastre y la eliminación de contaminantes y sedimentos. Estos espacios, además de su importancia ecológica, también tienen usos turísticos,

recreativos y científicos, y albergan muchas especies de interés comercial como peces, moluscos y crustáceos (Roper, 2022).

#### **1.5.2.6. Factores fisicoquímicos que influyen en la distribución de los peces.**

Los estudios indican que las modificaciones en la ictiofauna se ven influenciadas por las fluctuaciones en los parámetros fisicoquímicos. Entre estos, se encuentran la temperatura, la salinidad y la disponibilidad de nutrientes, factores que están intrínsecamente ligados a la profundidad y a los diversos tipos de sedimentos presentes. (Torruco, et al., 2018).

##### **1.5.2.6.1. Temperatura**

La temperatura tiene un impacto en la fisiología de los organismos vivos, así como en la densidad y el estado del agua. Ejerce una influencia significativa en los organismos vivos, ya que pocos pueden sobrevivir a temperaturas por debajo de 0 °C (32 °F) debido a restricciones metabólicas. Asimismo, es inusual que sobrevivan a temperaturas superiores a 45 °C (113 °F). Este fenómeno refleja la respuesta evolutiva a las temperaturas típicas. La temperatura puede restringir la distribución de los seres vivos Las enzimas exhiben mayor eficiencia dentro de un rango de temperaturas específico y estrecho; la degradación enzimática puede ocurrir a temperaturas elevadas. En consecuencia, los organismos deben mantener una temperatura interna o habitar un entorno que mantenga al cuerpo dentro de un rango térmico que favorezca el metabolismo. (Kappus, 2023).

##### **1.5.2.6.2. Salinidad**

Para muchos peces, la salinidad de las especies juega un papel importante en la reproducción y supervivencia de los peces jóvenes. Según Butrus (2023), la salinidad también influye en la velocidad de crecimiento y el metabolismo de las especies de peces. Para algunas especies de peces, una mayor salinidad es beneficiosa, pero para otras, es increíblemente perjudicial.

### 1.5.2.7. Diversidad y abundancia de peces.

#### 1.5.2.7.1. Riqueza

La riqueza específica en peces se refiere al número de especies diferentes de peces presentes en una comunidad o área determinada, sin considerar la abundancia de cada especie. Es una medida básica de la biodiversidad, ya que simplemente cuenta cuántas especies hay, sin darle más peso a unas que otras (Dodds & Whiles, 2010).

#### 1.5.2.7.2. Diversidad alfa

La diversidad alfa alude a la diversidad dentro de un área o ecosistema específico, y comúnmente se expresa mediante el número de especies, es decir, la riqueza de especies, presente en dicho ecosistema. Por ejemplo, si estamos examinando las consecuencias que la agricultura tiene sobre la diversidad de aves autóctonas en una región particular del país, podríamos desear comparar la diversidad alfa de aves en campos agrícolas con la diversidad alfa de aves en hábitats naturales no agrícolas, como bosques o humedales. Podemos recorrer un transecto en cada uno de estos ambientes y contar el número de especies que vemos; esto nos da la diversidad alfa para cada ecosistema (Bynum, 2025).

#### 1.5.2.7.3. Índice de Shannon-Wiener

El Índice de Shannon, también conocido como la Entropía de Shannon, es una medida estadística ampliamente utilizada en diversos campos para cuantificar la diversidad y riqueza de especies en un hábitat. Este índice toma en cuenta no solo la cantidad de especies presentes, sino también la equidad en su distribución, ofreciendo una visión detallada de la biodiversidad (Del Rey, 2021). La fórmula para calcular el Índice de Shannon-Wiener es la siguiente:

**Ecuación 1** *fórmula del índice de Shannon - Wiener*

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 P_i$$

**Donde:**

H' = Índice de diversidad de Shannon

S= Número de especies

Pi= Proporción de la especie (i) de la muestra.

Log= Logaritmo con base 2

#### **1.5.2.7.4. Índice de Simpson**

El índice de Simpson sirve como un indicador de predominio en lugar de diversidad; este representa la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente correspondan a la misma especie (Salmerón, et al., 2017). La fórmula para poder realizar este cálculo es:

**Ecuación 2** *fórmula del índice de Simpson*

$$D = \sum_{i=1}^S p_i^2$$

**Donde:**

D = índice de Simpson

p<sub>i</sub> = La proporción de individuos de la especie i

S = número total de especies

#### **1.5.2.8. Factores que afectan la diversidad**

##### **1.5.2.8.1. Contaminación**

Según Escobar (2002), entre el 70 % y el 80 % de la población mundial (aproximadamente 3.600 millones de personas) se encuentra en las costas o cerca de ellas, especialmente en zonas urbanas, donde una parte significativa de los residuos generados se deposita directamente en el océano. Como resultado, muchos ecosistemas críticos, algunos únicos en el mundo, como los bosques de manglar, los arrecifes de coral, las lagunas costeras

y otras áreas de interfase entre la tierra y el mar, han sido alterados más allá de su capacidad de recuperación.

#### **1.5.2.8.2. Intervención humana**

Varios de los factores que amenazan directamente a estos ecosistemas son: la deforestación de las cuencas altas, la modificación hidráulica de los cursos de las llanuras costeras, la expansión de la frontera urbana, la producción de carbón, la contaminación, la deforestación y conversión de estas áreas para cultivo y vivienda. Todo esto ha generado que actividades como la producción de camarón, la exposición a metales pesados, pesticidas y otras partículas, y el aumento de la temperatura del agua debido al cambio climático, puedan provocar alteraciones en el metabolismo y crecimiento de algunos adultos y de casi el 100 % de las propágulas (semillas), entre otros efectos, generando grandes presiones sobre los manglares y afectando el equilibrio de estos ecosistemas (Ortiz, et al., 2018).

### **1.5.3. Bases legales**

#### **1.5.3.1. Constitución de la República del Ecuador.**

La Constitución ecuatoriana reconoce a la naturaleza como sujeto de derechos (Art. 71-74), estableciendo la obligación del Estado y la sociedad de conservar y restaurar los ecosistemas, así como la biodiversidad. El artículo 395 señala que el Estado garantizará un desarrollo ambientalmente equilibrado y la preservación de los ecosistemas, especies y recursos genéticos. Además, el artículo 407 prohíbe la extracción de recursos en áreas protegidas que comprometan la biodiversidad.

#### **1.5.3.2. Código Orgánico del Ambiente (COA).**

El COA regula la gestión ambiental en el Ecuador y establece el marco legal para la conservación de la biodiversidad y el manejo de los recursos acuáticos y pesqueros. Entre sus principios, promueve la gestión integrada de los ecosistemas, la protección de especies nativas y endémicas, y la investigación científica para la toma de decisiones (Art. 3, 6, 75, 93).

#### **1.5.3.3. Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica.**

Aunque su enfoque principal es la Amazonía, esta Ley contempla la investigación, conservación y uso sostenible de los recursos acuáticos en todo el territorio nacional, incluyendo zonas costeras y estuarinas.

#### **1.5.3.4. Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua.**

Esta Ley establece la protección y gestión integral de las fuentes de agua y ecosistemas asociados, incluyendo estuarios, manglares y ríos, y promueve la investigación científica para garantizar la sostenibilidad de estos sistemas (Art. 5, 6 y 37).

#### **1.5.3.5. Normativa pesquera y acuícola ecuatoriana.**

El Reglamento de Pesca y Acuicultura, así como los acuerdos ministeriales vigentes, establecen lineamientos para la conservación de los recursos pesqueros, la protección de hábitats críticos, el monitoreo y control de las capturas, y la promoción de estudios científicos en ambientes estuarinos y marinos.

#### **1.5.3.6. Convenios y acuerdos internacionales.**

Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB): Ecuador es parte de este tratado internacional, que obliga al país a conservar la diversidad biológica, utilizar sosteniblemente sus componentes y fomentar la investigación y monitoreo de la biodiversidad.

Convenio Ramsar sobre Humedales: El país es signatario de este convenio, que protege humedales de importancia internacional, incluyendo manglares y estuarios relevantes para la ictiofauna.

#### **1.5.3.7. Planes y políticas nacionales**

El Plan Nacional para el Buen Vivir, la Estrategia Nacional de Biodiversidad y el Plan de Acción de Biodiversidad del Ecuador establecen como prioridad la investigación, el

monitoreo y la conservación de la fauna acuática, los hábitats y los recursos hídricos, incentivando la gestión sostenible y el conocimiento científico.

## **CAPÍTULO 2: DESARROLLO METODOLÓGICO**

### **2.1 Enfoque de la Investigación**

El estudio adopta un enfoque cuantitativo porque parte de la recolección sistemática de datos numéricos (registros de abundancia, frecuencia de captura, índices de diversidad) obtenidos en muestreos de campo y su posterior análisis estadístico. El objetivo es describir, medir y comparar patrones biológicos sin intervenir ni manipular las poblaciones; por ello, se privilegia la objetividad, la replicabilidad y el uso de herramientas métricas para generalizar los hallazgos dentro del estuario de Latitud Cero.

### **2.2 Diseño de la Investigación**

Se emplea un diseño no experimental, transeccional (o transversal) y descriptivo:

- **No experimental:** no se induce ningún tratamiento ni se controlan las variables independientes; las especies se observan tal cual se presentan en su ambiente natural.
- **Transeccional:** la recolección de datos se efectuará en un único periodo de tiempo (junio - julio 2025), permitiendo una “fotografía” de la ictiofauna durante la temporada de estudio.
- **Descriptivo:** la meta es detallar la composición específica, la diversidad y los patrones de abundancia, sin probar relaciones causales profundas.

### **2.3 Tipo de investigación, nivel o alcance**

- **Investigación de campo:** Los datos primarios se obtendrán directamente en el estuario (Anexo 1) mediante técnicas tradicionales de pesca (atarraya, anzuelo y trampas).

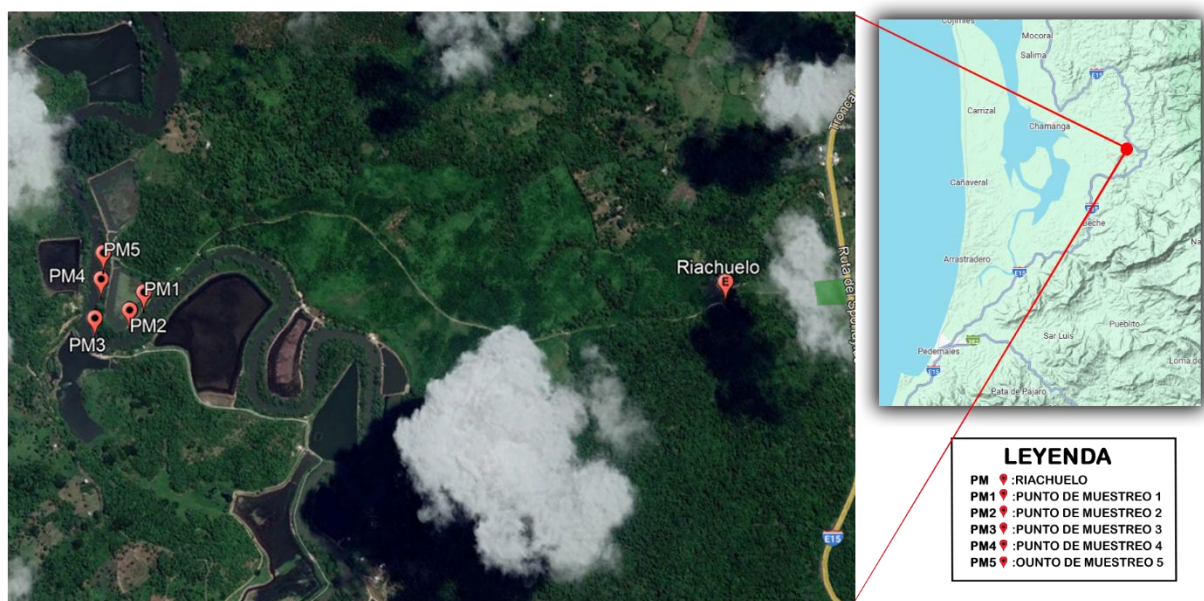
- **Investigación aplicada:** aunque genera conocimiento básico sobre la biodiversidad regional, sus resultados están orientados a solucionar problemas prácticos p. ej., aportar insumos para planes de conservación y manejo pesquero.

## 2.4 Métodos de investigación

### 2.4.1 Área de estudio

La investigación se desarrolló en la estación experimental Latitud Cero, ubicada en el cantón Pedernales, provincia de Manabí, Ecuador (**Figura 1**).

**Ilustración 1** Puntos de muestreo en el área de estudio desde Google Earth



**Nota.** Imagen satelital de la estación experimental Latitud Cero, ubicada en el cantón Pedernales, Manabí, Ecuador. Elaborado por el autor (2025).

### Planificación y delimitación del área de estudio

Se identificaron y georreferenciaron seis puntos de muestreo (PM1 a PM6) dentro del estuario de la estación experimental Latitud Cero, priorizando sectores con distintos tipos de hábitat (agua salobre y zonas de transición), variabilidad de cobertura vegetal y sobre todo accesibilidad, la ubicación de cada uno de estos puntos se pueden observar en la **Tabla 1**.

**Tabla 1** *Coordenadas UTM por puntos de muestreo*

| Sitios | Longitud      | Latitud      |
|--------|---------------|--------------|
| PM1    | 79°53'41.82"O | 0°14'14.03"N |
| PM2    | 79°53'41.39"O | 0°14'11.76"N |
| PM3    | 79°53'43.09"O | 0°14'8.61"N  |
| PM4    | 79°53'45.75"O | 0°14'11.66"N |
| PM5    | 79°53'47.64"O | 0°14'13.59"N |
| PM6    | 79°53'3.00"O  | 0°14'58.80"N |

## 2.5 Población y/o muestra

La muestra estuvo conformada por un total de 346 especímenes, recolectados a lo largo de cinco jornadas de muestreo en seis puntos georreferenciados dentro del área de estudio.

## 2.6 Técnicas de investigación

### 2.6.1 Captura y recolección de especímenes

Se utilizaron tres tipos de artes de pesca, considerando su selectividad y eficiencia:

- **Atarraya:** para especies pelágicas de pequeño y mediano tamaño.
- **Anzuelos** (pesca con carnada): para especies carnívoras y de hábitos bentónicos.
- **Trampa pasiva hexagonal:** útil para especies que se desplazan en áreas de baja corriente como se evidencia en el **Anexo 4**.

Cada espécimen capturado fue identificado al nivel taxonómico más preciso posible, registrando características morfológicas, número de individuos, punto de captura y condiciones ambientales básicas como se muestra en el **Anexo 13** (salinidad, temperatura y tipo de hábitat).

## 2.6.2 Identificación y registro de datos

Los ejemplares capturados fueron contabilizados, medidos y identificados taxonómicamente hasta el nivel de especie mediante claves especializadas y bibliografía científica (guía de identificación de peces óseos de la pesquería de peces pelágicos pequeños de Ecuador, guía de identificación de peces óseos de la pesquería de peces pelágicos pequeños de Ecuador, peces del alto río Napo, Ecuador) como se pueden observar en los **Anexos 18, 19 y 20**. Los ejemplares que no pudieron ser identificados en el campo fueron preservados en alcohol al 70% para su posterior análisis en laboratorio (**Anexo 17**).

## 2.6.3 Cálculo de Índices de abundancia por punto de muestreo

Con base en los datos recolectados, se calcularon los siguientes indicadores ecológicos por punto de muestreo:

### 2.6.3.1 Abundancia relativa

Proporción de individuos de una especie con respecto al número total de individuos en la muestra o comunidad.

#### **Ecuación 3** *abundancia relativa*

$$Abundancia\ relativa = \frac{n_i}{N} \times 100$$

**Donde:**

$n_i$  = número de individuos de la especie i

N = total de individuos de las especies.

### 2.6.3.2 Índice de Shannon-Wiener:

Mide la diversidad considerando tanto la riqueza (número de especies) como la equidad (distribución de individuos entre especies).

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 P_i$$

**Donde:**

H' = Índice de diversidad de Shannon

S= Número de especies

Pi= Proporción de la especie (i) de la muestra.

Log= Logaritmo con base 2

### **2.6.3.3 Índice de Simpson**

Indica la probabilidad de que dos individuos escogidos al azar pertenezcan a la misma especie (algunas especies dominan).

$$D = \sum_{i=1}^S p_i^2$$

**Donde:**

D = índice de Simpson

p<sub>i</sub> = proporción de individuos de la especie i en relación al total

S = número total de especies

### **2.6.3.4 Índice de Margalef**

Mide la riqueza relativa considerando el total de especies y el número total de individuos.

**Ecuación 4** *Índice de Margalef*

$$d = \frac{S - 1}{\ln N}$$

**Donde:**

S: número total de especies

N: número total de individuos

El análisis fue realizado con apoyo de la herramienta informática (Excel), y los resultados permitieron interpretar la estructura de la ictiofauna presente en el estuario.

## 2.7 Operacionalización de variables

| Variable                                                | Definición De conceptos                                                                                                               | Definición operacional                                                                                                   | Dimensiones                                 | Indicadores                                                              | Escala de medición | Instrumento / Técnica                                       | Unidad de medida        |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Tipo de hábitat</b><br>(Variable independiente)      | Categoría del cuerpo de agua según su salinidad y morfología, diferenciando estero (salobre), riachuelo (dulce) y zona de transición. | Clasificación de cada punto de muestreo con base en la salinidad registrada in situ y la observación del entorno físico. | - Salinidad - Morfología del cuerpo de agua | - Rango de salinidad (PSU) - Tipo físico (estero, riachuelo, transición) | Ordinal            | Multiparámetro portátil<br>Ficha de campo                   | PSU / Categoría nominal |
| <b>Riqueza de especies</b><br>(Variable dependiente)    | Número total de especies diferentes presentes en un área determinada.                                                                 | Conteo total de especies registradas por punto de muestreo durante el periodo de estudio.                                | Composición taxonómica                      | S (número de especies)                                                   | Razón              | Registro de captura Lista de verificación taxonómica        | Especies                |
| <b>Abundancia de especies</b><br>(Variable dependiente) | Cantidad de individuos por especie presentes en un área determinada.                                                                  | Número de especímenes capturados por especie en cada zona de muestreo.                                                   | Frecuencia numérica                         | N <sub>i</sub> (individuos por especie)                                  | Razón              | Artes de pesca (atarraya, anzuelo, trampa) Hoja de registro | Individuos              |
| <b>Diversidad ecológica</b><br>(Variable dependiente)   | Relación entre la riqueza y la equidad en la distribución de individuos, expresada mediante índices de diversidad.                    | Cálculo de índices H', 1-D y d a partir de los conteos de especies e individuos por punto de muestreo.                   | Diversidad alfa                             | - H' (Shannon-Wiener) -<br>1-D (Simpson) -<br>d (Margalef)               | Intervalo          | Software PAST o Excel                                       | Índice adimensional     |
| <b>Estado de conservación</b><br>(Variable dependiente) | Categoría que refleja el grado de riesgo de extinción de cada especie según listados de conservación vigentes.                        | Asignación de la última categoría de amenaza disponible para cada especie registrada.                                    | Nivel de amenaza                            | Categorías: LC, NT, VU, EN, CR                                           | Ordinal            | Consulta de bases de datos de conservación                  | Categoría               |

## CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. Resultado de métodos y técnicas de investigación utilizados.

#### 3.1.1. Descripción de la ictiofauna a lo largo de la estación experimental Latitud Cero.

Se realizaron cinco muestreos en total, donde se lograron registrar 346 especímenes, correspondientes a trece especies en las dos zonas monitoreadas. En la zona del estuario se registraron: 226 y en la zona de riachuelo: 120 individuos.

A continuación, en la **tabla 2**, se describen la taxonomía y características de las especies:

**Tabla 2** Descripción de las especies

| <i>Ariopsis seemanni</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Taxonomía</b></p> <p><b>Reino:</b> Animalia</p> <p><b>Filo:</b> Chordata</p> <p><b>Clase:</b> Actinopterygii (teleósteos)</p> <p><b>Orden:</b> Siluriformes</p> <p><b>Familia:</b> Ariidae</p> <p><b>Género:</b> <i>Ariopsis</i></p> <p><b>Especie:</b> <i>Ariopsis seemanni</i> (Günther, 1864)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |
| <p><b>Descripción de la especie:</b> conocido como tete sea catfish o bagre tete. Crece hasta ~35 cm de longitud total. Tiene cuerpo robusto, ojos medianos, placas cefálicas granulares y boca grande.</p> <p><b>Ecología:</b> vive en aguas costeras marinas y salobres, y penetra en ríos grandes hasta aproximadamente 25 metros de altitud. Es un incubador bucal masculino (los machos incuban los huevos en la boca).</p> <p><b>Distribución:</b> desde el Pacífico de México hasta Perú (incluye Costa Rica, Panamá, Ecuador) en estuarios y ríos drenantes hacia el Pacífico.</p> <p><b>Estado de conservación:</b> clasificado como “Preocupación menor” (Least Concern) por la UICN. No listado en CITES.</p> |                                                                                      |
| <i>Lutjanus griseus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
| <p><b>Taxonomía</b></p> <p><b>Reino:</b> Animalia</p> <p><b>Filo:</b> Chordata</p> <p><b>Clase:</b> Actinopterygii</p> <p><b>Orden:</b> Perciformes</p> <p><b>Familia:</b> Lutjanidae</p> <p><b>Género:</b> <i>Lutjanus</i></p> <p><b>Especie:</b> <i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| <p><b>Descripción de la especie:</b> Pargo gris, cuerpo alargado de color grisáceo. Alcanza hasta 89 cm de longitud.</p> <p><b>Ecología:</b> Vive en arrecifes, manglares, estuarios y ocasionalmente en ríos. Se alimenta de carne: suele depredar peces pequeños, crustáceos y moluscos.</p> <p><b>Distribución:</b> Atlántico occidental, desde EE. UU. hasta Brasil, incluyendo Caribe y Golfo de México.</p> <p><b>Estado de conservación:</b> No evaluado recientemente, no se considera amenazado.</p>                                                                                                                                                                                                            |                                                                                      |

### *Cathorops fuerthii*

#### Taxonomía

**Reino:** Animalia  
**Filo:** Chordata  
**Clase:** Actinopterygii  
**Orden:** Siluriformes (bagres)  
**Familia:** Ariidae  
**Género:** *Cathorops*  
**Especie:** *Cathorops fuerthii* (Steindachner, 1876)



**Descripción de la especie:** Bagre del Congo, cuerpo alargado y sin escamas, alcanza hasta 31 cm.  
**Ecología:** Vive en fondos fangosos de estuarios y zonas costeras; entra a aguas dulces. Se alimenta de invertebrados y detrito.  
**Distribución:** Pacífico oriental, desde México hasta Ecuador.  
**Estado de conservación:** No evaluado.

### *Eugerres plumieri*

#### Taxonomía

**Reino:** Animalia  
**Filo:** Chordata  
**Clase:** Actinopterygii  
**Orden:** Perciformes  
**Familia:** Gerreidae  
**Género:** *Eugerres*  
**Especie:** *Eugerres plumieri* (Cuvier, 1830)



**Descripción de la especie:** Mojarra rayada, cuerpo ovalado y plateado, con bandas tenues. Puede alcanzar 40 cm.  
**Ecología:** Habita aguas someras salobres, lagunas costeras y ocasionalmente ríos. Se alimenta de crustáceos, insectos, plantas y detrito.  
**Distribución:** Atlántico occidental, desde Carolina del Sur hasta Brasil.  
**Estado de conservación:** Preocupación menor (Least Concern).

### *Cynoscion phoxocephalus*

#### Taxonomía

**Reino:** Animalia  
**Filo:** Chordata  
**Clase:** Actinopterygii  
**Orden:** Acanthuriformes  
**Familia:** Sciaenidae  
**Género:** *Cynoscion*  
**Especie:** *Cynoscion phoxocephalus* (Jordan & Gilbert, 1882)



**Descripción de la especie:** Corvina cachema, cuerpo alargado con hocico afilado. Alcanza hasta 60 cm.  
**Ecología:** Habita aguas marinas costeras y estuarios salobres. Se alimenta de peces y crustáceos.  
**Distribución:** Pacífico oriental, desde el sur de México hasta Perú.  
**Estado de conservación:** No evaluado.

| <i>Notarius troschelii</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>Taxonomía</b></p> <p><b>Reino:</b> Animalia<br/> <b>Filo:</b> Chordata<br/> <b>Clase:</b> Actinopterygii<br/> <b>Orden:</b> Siluriformes<br/> <b>Familia:</b> Ariidae<br/> <b>Género:</b> <i>Notarius</i><br/> <b>Especie:</b> <i>Notarius troschelii</i> (Gill, 1863)</p>                                                                                                           |    |
| <p><b>Descripción de la especie:</b> El bagre tiene un cuerpo robusto y una boca grande; puede alcanzar los 70 cm y pesar más de 3 kg.</p> <p><b>Ecología:</b> Vive en aguas marinas y salobres, sobre fondos blandos. Alimentación variada: peces, invertebrados y detrito.</p> <p><b>Distribución:</b> Pacífico oriental, desde México hasta Perú.</p> <p><b>Estado de conservación:</b> Preocupación menor (LC)</p> |                                                                                      |
| <i>Achirus mazatlanus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                      |
| <p style="text-align: center;"><b>Taxonomía</b></p> <p><b>Reino:</b> Animalia<br/> <b>Filo:</b> Chordata<br/> <b>Clase:</b> Actinopterygii<br/> <b>Orden:</b> Pleuronectiformes<br/> <b>Familia:</b> Achiridae<br/> <b>Género:</b> <i>Achirus</i><br/> <b>Especie:</b> <i>Achirus mazatlanus</i> Steindachner, 1869</p>                                                                                                |   |
| <p><b>Descripción de la especie:</b> Lenguado del Pacífico, cuerpo plano, ojos en el lado derecho. Alcanza hasta 22.5 cm.</p> <p><b>Ecología:</b> Demersal, vive en aguas costeras someras, estuarios y ocasionalmente agua dulce. se alimenta de crustáceos, peces y detrito.</p> <p><b>Distribución:</b> Pacífico oriental, desde Baja California hasta Perú.</p> <p><b>Estado de conservación:</b> No evaluado.</p> |                                                                                      |
| <i>Centropomus robalito</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                      |
| <p style="text-align: center;"><b>Taxonomía</b></p> <p><b>Reino:</b> Animalia<br/> <b>Filo:</b> Chordata<br/> <b>Clase:</b> Actinopterygii<br/> <b>Orden:</b> Centropomiformes<br/> <b>Familia:</b> Centropomidae<br/> <b>Género:</b> <i>Centropomus</i><br/> <b>Especie:</b> <i>Centropomus robalito</i> Jordan &amp; Gilbert, 1882</p>                                                                               |  |
| <p><b>Descripción:</b> Especie alargada con una línea lateral oscura y boca grande. Aletas dorsal y anal bien diferenciadas, cuerpo plateado con tonos dorados en el dorso.</p> <p><b>Distribución:</b> Se extiende desde México hasta Perú, presente en estuarios, manglares y desembocaduras de ríos en el Pacífico tropical.</p>                                                                                    |                                                                                      |

| <i>Cynoscion analis</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>Taxonomía</b></p> <p><b>Reino:</b> Animalia<br/> <b>Filo:</b> Chordata<br/> <b>Clase:</b> Actinopterygii<br/> <b>Orden:</b> Acanthuriformes<br/> <b>Familia:</b> Sciaenidae<br/> <b>Género:</b> <i>Cynoscion</i><br/> <b>Especie:</b> <i>Cynoscion analis</i> (Jenyns, 1840)</p>                                                                                                                                                                                                                         |    |
| <p><b>Descripción:</b> Pez alargado y comprimido, con cabeza puntiaguda, boca grande y dientes caninos visibles. Color plateado brillante, con aletas grisáceas.</p> <p><b>Distribución:</b> Habita el Pacífico oriental tropical, desde México hasta Perú. Se observa con frecuencia en aguas costeras y estuarios ecuatorianos</p>                                                                                                                                                                                                       |                                                                                      |
| <i>Pomadasys panamensis</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                      |
| <p style="text-align: center;"><b>Taxonomía</b></p> <p><b>Reino:</b> Animalia<br/> <b>Filo:</b> Chordata<br/> <b>Clase:</b> Actinopterygii<br/> <b>Orden:</b> Perciformes<br/> <b>Familia:</b> Haemulidae<br/> <b>Género:</b> <i>Pomadasys</i><br/> <b>Especie:</b> <i>Pomadasys panamensis</i> (Steindachner, 1876)</p>                                                                                                                                                                                                                   |   |
| <p><b>Descripción:</b> Pez ovalado, de cuerpo comprimido, con una mancha negra distintiva en la parte superior del opérculo. Posee aletas alargadas y aleta dorsal hendida.</p> <p><b>Distribución:</b> Habita el Pacífico oriental tropical, desde el Golfo de California hasta el norte de Perú, en aguas costeras y fondos blandos.</p>                                                                                                                                                                                                 |                                                                                      |
| <i>Diapterus rhombeus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
| <p style="text-align: center;"><b>Taxonomía</b></p> <p><b>Reino:</b> Animalia<br/> <b>Filo:</b> Chordata<br/> <b>Clase:</b> Actinopterygii<br/> <b>Orden:</b> Perciformes<br/> <b>Familia:</b> Gerreidae<br/> <b>Género:</b> <i>Diapterus</i><br/> <b>Especie:</b> <i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)</p>                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <p><b>Descripción:</b> Pez de cuerpo romboidal y comprimido lateralmente, con boca protráctil orientada hacia abajo y escamas rugosas. Aleta dorsal con radios espinosos y blandos claramente diferenciados.</p> <p><b>Distribución:</b> Se encuentra en el Atlántico occidental tropical, desde el Golfo de México hasta Brasil, común en estuarios y manglares.</p> <p><b>Estado de conservación:</b> La UICN la clasifica como de "Preocupación Menor". Las poblaciones son estables y no se han detectado peligros significativos.</p> |                                                                                      |

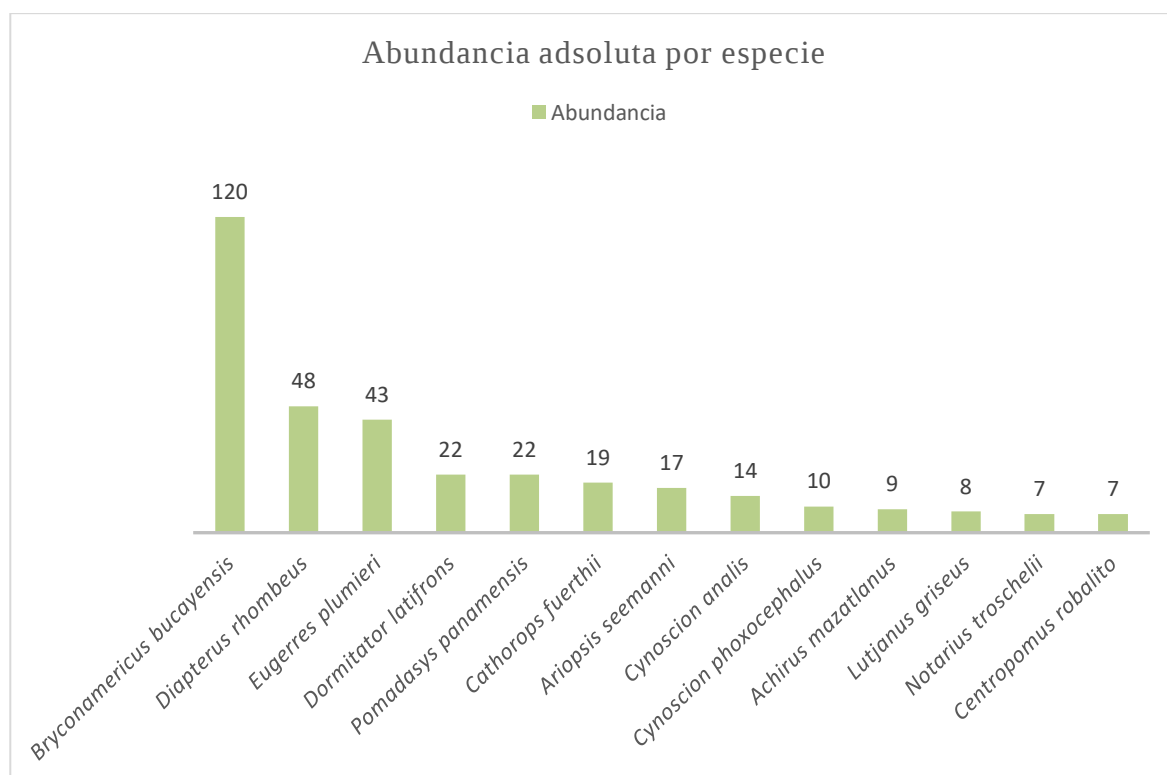
| <i>Dormitator latifrons</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>Taxonomía</b></p> <p><b>Reino:</b> Animalia<br/> <b>Filo:</b> Chordata<br/> <b>Clase:</b> Actinopterygii<br/> <b>Orden:</b> Gobiiformes n<br/> <b>Familia:</b> Eleotridae<br/> <b>Género:</b> <i>Dormitator</i><br/> <b>Especie:</b> <i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)</p>                                                                                           |   |
| <p><b>Descripción de la especie:</b> Conocido como chame, cuerpo robusto y cabeza grande. Puede superar los 30 cm.<br/> <b>Ecología:</b> Habita aguas dulces, estuarios, lagunas y manglares. Se alimenta de detrito, algas e invertebrados.<br/> <b>Distribución:</b> Desde México hasta Perú, muy común en zonas como la costa del Pacífico tropical.<br/> <b>Estado de conservación:</b> preocupación menor.</p> |                                                                                     |
| <i>Bryconamericus bucayensis</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                     |
| <p style="text-align: center;"><b>Taxonomía</b></p> <p><b>Reino:</b> Animalia<br/> <b>Filo:</b> Chordata<br/> <b>Clase:</b> Actinopterygii<br/> <b>Orden:</b> Characiformes<br/> <b>Familia:</b> Characidae<br/> <b>Subfamilia:</b> Stevardiinae<br/> <b>Género:</b> <i>Bryconamericus</i><br/> <b>Especie:</b> <i>Bryconamericus bucayensis</i> (Eigenmann, 1927)</p>                                              |  |
| <p><b>Descripción de la especie:</b> Carácido pequeño de cuerpo plateado y comprimido, ojos grandes.<br/> <b>Ecología:</b> Vive en quebradas y ríos andinos. Se alimenta de insectos, algas y detrito.<br/> <b>Distribución:</b> Endémico de Ecuador, especialmente en la región andina-occidental.<br/> <b>Estado de conservación:</b> No evaluado, pero se considera común localmente.</p>                        |                                                                                     |

### 3.1.2. Análisis de la diversidad, abundancia de las especies de peces en el ecosistema acuático de la estación experimental Latitud Cero.

#### 3.1.2.1. Abundancia absoluta por especie y curva de acumulación

La especie *Bryconamericus bucayensis* muestra una dominancia significativa, con un total de 120 (**tabla 3**), las especies que le siguen en abundancia son *Diapterus rhombeus* y *Eugerres plumieri*, especies características de zonas estuarinas, mientras que otras como *Notarius troschelii*, *Centropomus robalito* y *Achirus mazatlanus* presentaron valores bajos, lo que sugiere baja densidad o menor representatividad en el área. Esta distribución desigual es típica de ecosistemas estuarinos, donde factores como el gradiente salino, el tipo de hábitat y las actividades humanas influyen en la composición de la ictiofauna (**Figura 2**).

**Ilustración 2** Abundancia absoluta por especies



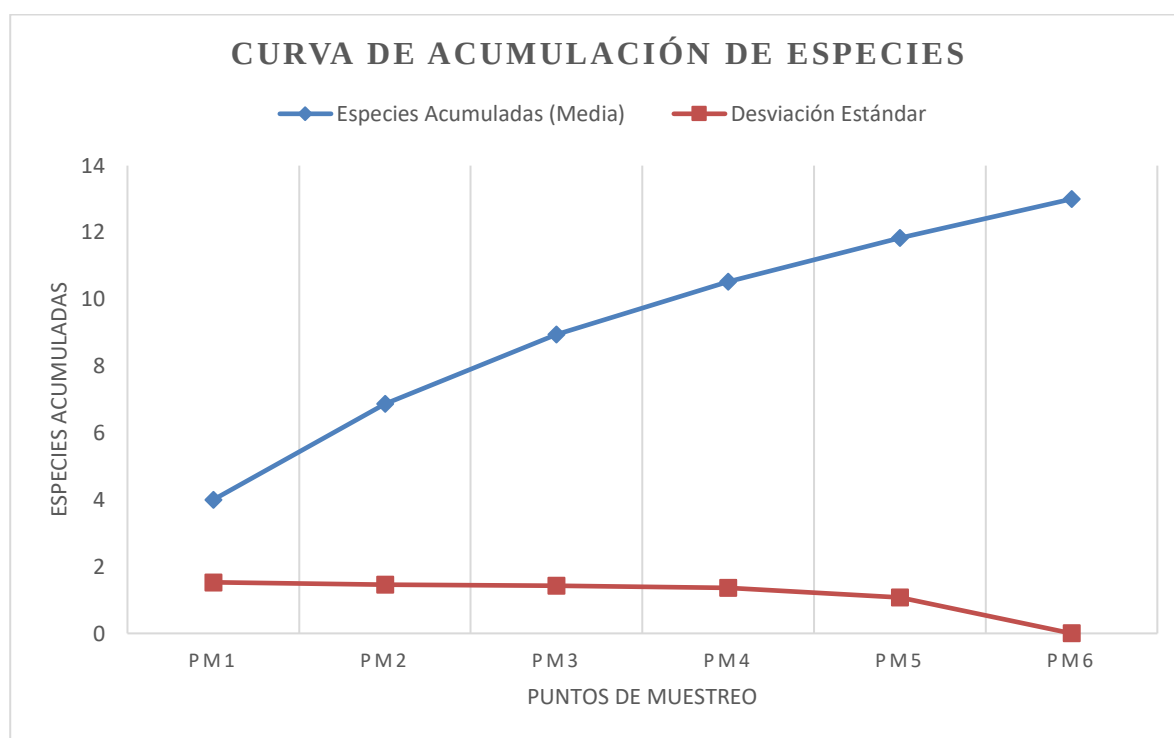
**Tabla 3** especies por Orden, Familia y Genero con sus respectivos autores

| Orden                    | Familia       | Género             | Especie                        | Autoridad                | Total |
|--------------------------|---------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------|-------|
| <b>Siluriformes</b>      | Ariidae       | <i>Ariopsis</i>    | <i>Ariopsis seemanni</i>       | (Günther, 1864)          | 17    |
|                          |               | <i>Cathorops</i>   | <i>Cathorops fuerthii</i>      | (Steindachner, 1876)     | 19    |
|                          |               | <i>Notarius</i>    | <i>Notarius troschelii</i>     | (Gill, 1863)             | 7     |
| <b>Perciformes</b>       | Gerreidae     | <i>Diapterus</i>   | <i>Diapterus rhombeus</i>      | (Cuvier, 1829)           | 48    |
|                          |               | <i>Eugerres</i>    | <i>Eugerres plumieri</i>       | (Cuvier, 1830)           | 43    |
|                          | Haemulidae    | <i>Pomadasys</i>   | <i>Pomadasys panamensis</i>    | (Steindachner, 1876)     | 22    |
| <b>Acanthuriformes</b>   | Lutjanidae    | <i>Lutjanus</i>    | <i>Lutjanus griseus</i>        | (Linnaeus, 1758)         | 8     |
|                          | Sciaenidae    | <i>Cynoscion</i>   | <i>Cynoscion analis</i>        | (Jenyns, 1840)           | 14    |
|                          |               | <i>Cynoscion</i>   | <i>Cynoscion phoxocephalus</i> | (Jordan & Gilbert, 1882) | 10    |
| <b>Centropomiformes</b>  | Centropomidae | <i>Centropomus</i> | <i>Centropomus robalito</i>    | (Jordan & Gilbert, 1882) | 7     |
| <b>Pleuronectiformes</b> | Achiridae     | <i>Achirus</i>     | <i>Achirus mazatlanus</i>      | Steindachner, 1869       | 9     |
| <b>Gobiiformes</b>       | Eleotridae    | <i>Dormitator</i>  | <i>Dormitator latifrons</i>    | (Richardson, 1844)       | 22    |

**Nota.** Tabla de los especímenes recolectados separados por Orden, familia y genero; y su abundancia.

La curva de acumulación de especies obtenida a partir de seis puntos de muestreo (PM1 a PM6) La línea azul representa el número medio acumulado de especies conforme se incrementa el número de sitios muestreados. La segunda serie muestra la desviación estándar asociada a la acumulación, reflejando la variabilidad en el número de especies detectadas según el orden en que se incorporan los sitios. Se observa un ascenso rápido en los primeros puntos, lo que indica una alta incorporación de especies nuevas, seguido de una tendencia a la estabilización a partir del cuarto sitio, lo cual sugiere una cobertura de muestreo adecuada. El último punto (PM6), que presenta una especie exclusiva, representa un ambiente distinto (agua dulce) y evidencia la importancia de incluir hábitats contrastantes en estudios de diversidad (figura 3).

### Ilustración 3 Curva de acumulación de especies



#### 3.1.2.2. Índices de diversidad por punto de muestreo

Los valores de Shannon-Wiener oscilaron entre 0,000 (PM6) correspondiente al riachuelo y 1,722 (PM2) del estuario, evidencian un gradiente de complejidad comunitaria asociado a la mezcla salobre–dulce del estuario (**Tabla 4**). Los índices Simpson y Margalef confirmaron que PM2 y PM5 concentran la mayor equidad y riqueza específica, mientras que el riachuelo (PM6) mostró una comunidad monodominante en cuanto a especies de peces. Estos patrones concuerdan con estudios previos en estuarios tropicales donde la heterogeneidad físico-química incrementa la diversidad alfa.

**Tabla 4** Resultados del cálculo de cada uno de los índices de diversidad

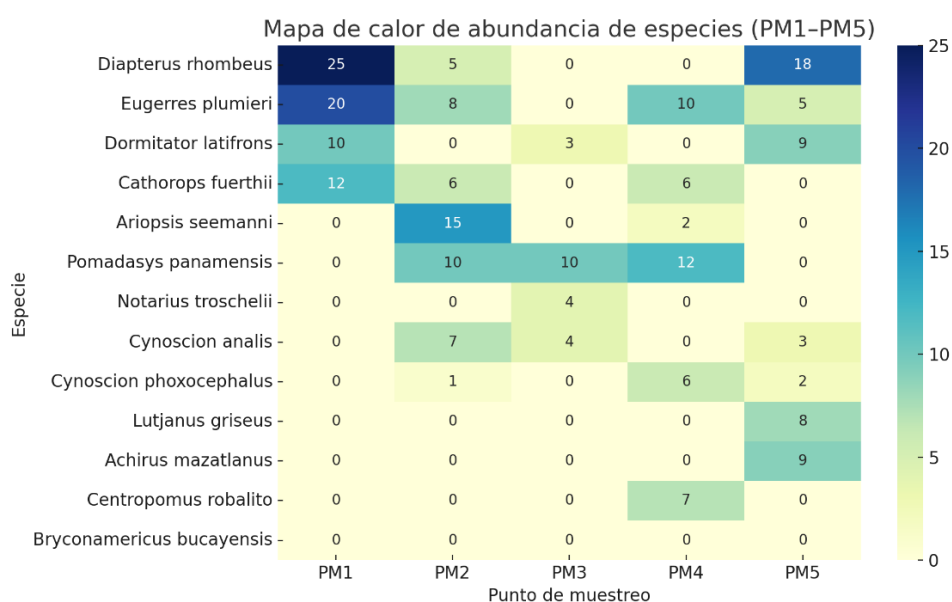
| Sitios | Shannon (H') | Simpson (1-D) | Margalef (d) |
|--------|--------------|---------------|--------------|
| PM1    | 1.321        | 0.728         | 0.713        |
| PM2    | 1.722        | 0.824         | 1.272        |
| PM3    | 1.272        | 0.719         | 0.844        |
| PM4    | 1.094        | 0.647         | 1.001        |
| PM5    | 1.528        | 0.782         | 1.007        |
| PM6    | 0.000        | 0.000         | 0.000        |

**Nota.** Índices de diversidad (Shannon-Wiener, Simpson 1-D y Margalef) calculados para cada punto de muestreo (PM1-PM6) en la estación experimental Latitud Cero durante el período 2025-2021.

### Análisis multivariado

El heatmap muestra cómo algunas especies, como *Diapterus rhombeus* y *Eugerres plumieri*, tienen alta abundancia en PM1 y PM2, mientras que otras como *Pomadasys panamensis* y *Centropomus robalo* aparecen solo en puntos específicos. Esto evidencia la heterogeneidad y especialización de las especies según el microhábitat (Figura 4).

**Ilustración 4** Heatmap Mapa de calor de abundancia (PM1–PM5)



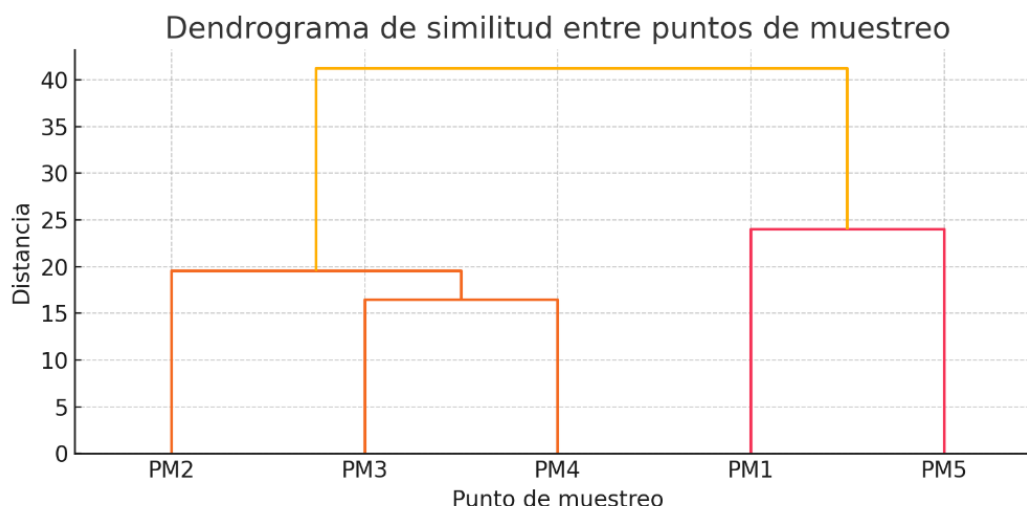
**Nota.** Elaboración propia (2025)

El dendrograma nos muestra cómo se agrupan los puntos de muestreo según la similitud de composición de especies:

- PM2, PM3 y PM4 forman un grupo más similar entre sí.
- PM1 y PM5 son más parecidos entre ellos.

Esto indica diferenciación ecológica interna en el estuario, probablemente relacionada con gradientes de salinidad y tipo de hábitat (**Figura 5**).

**Ilustración 5** Dendrograma de similitud entre puntos de muestreo (PM1–PM5) basado en la composición de especies.



**Nota.** Agrupación de los puntos de muestreo según la similitud. Elaborado por el autor (2025)

### Análisis del riachuelo

El PM6 tiene una situación totalmente distinta: sólo se registró *Bryconamericus bucyensis* (120 individuos), mostrando monodominancia. Esto sugiere que PM6 es un hábitat de agua dulce aislado o muy diferente (por ejemplo, un riachuelo) y no comparte especies con los otros puntos estuarinos, lo cual se refleja también en los índices de diversidad (diversidad=0, dominancia máxima).

#### 3.1.3. Estado de las especies presentes en la estación experimental Latitud Cero.

Del total de 13 especies registradas, el 54 % se encuentra en la categoría de Preocupación Menor, sin registrarse taxones amenazados (UICN, 2025). Sin embargo, seis especies carecen de evaluación o presentan datos insuficientes, lo que resalta la carencia de información sobre su distribución y abundancia (**Tabla 5**). Se recomienda priorizar el monitoreo poblacional de *Cathorops fuerthii* (DD) y de especies no evaluadas con afinidad estuarina.

**Tabla 5** Estado de las especies según la lista roja de la UICN

| <b>Especie</b>                   | <b>Estado en la Lista Roja de la UICN</b> | <b>Fecha de evaluación</b> |
|----------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|
| <i>Diapterus rhombeus</i>        | Preocupación menor (LC)                   | 2010                       |
| <i>Eugerres plumieri</i>         | Preocupación menor (LC)                   | 2010                       |
| <i>Dormitator latifrons</i>      | Preocupación menor (LC)                   | 2019                       |
| <i>Cathorops fuerthii</i>        | Datos insuficientes (DD)                  | 2018                       |
| <i>Ariopsis seemanni</i>         | Preocupación menor (LC)                   | 2007                       |
| <i>Pomadasys panamensis</i>      | Sin evaluación disponible                 |                            |
| <i>Notarius troschelii</i>       | Preocupación menor (LC)                   | 2007                       |
| <i>Cynoscion analis</i>          | Preocupación menor (LC)                   | 2020                       |
| <i>Cynoscion phoxocephalus</i>   | Sin evaluación disponible                 |                            |
| <i>Lutjanus griseus</i>          | Sin evaluación disponible                 |                            |
| <i>Achirus mazatlanus</i>        | Sin evaluación disponible                 |                            |
| <i>Centropomus robalito</i>      | Sin evaluación disponible                 |                            |
| <i>Bryconamericus bucayensis</i> | Sin evaluación disponible                 |                            |

**Nota.** Categoría de amenaza de las especies ícticas registradas, según el listado de la UICN.

### 3.2. Discusión

Los resultados de la caracterización ictiológica revelan una marcada diferenciación entre los hábitats muestreados en la estación experimental Latitud Cero. La dominancia de *Bryconamericus bucayensis* en el riachuelo (agua dulce) contrasta con la diversidad observada en el estuario, donde especies como *Diapterus rhombeus* y *Eugerres plumieri* fueron representativas. Este patrón respalda la teoría de que los gradientes ambientales, como la transición entre aguas dulces y salobres, son factores clave en la estructuración de las comunidades de peces (García-Retana et al., 2014; Navarrete et al., 2021). Estudios similares en estuarios ecuatorianos han reportado que la composición de la ictiofauna responde a la variabilidad fisicoquímica y la conectividad de los hábitats, generando comunidades diferenciadas y favoreciendo la coexistencia de especies generalistas y especialistas (Aguirre et al., 2021; Villamarín et al., 2017). De este modo, la heterogeneidad del estuario de Latitud Cero contribuye a mantener una mayor riqueza específica y funcional, posicionando a la zona como un reservorio crítico para la biodiversidad local.

El análisis del índice de diversidad destaca el papel de las variables ambientales en la estructura de la comunidad íctica. Los altos puntajes de Shannon-Wiener en los puntos de mayor mezcla de agua dulce y salobre indican mayor complejidad estructural y diversidad alfa, mientras que la monodominancia observada en el arroyo indica condiciones de aislamiento ecológico. (Torruco et al., 2018). Estos resultados coinciden con las observaciones de Roperio (2022), quien destaca que la diversidad en estuarios está mediada por gradientes de salinidad, dinámica hídrica y disponibilidad de microhábitats. Por otro lado, la presencia de especies especialistas en puntos específicos demuestra el valor de la heterogeneidad ambiental y la necesidad de preservar hábitats contrastantes dentro de los estuarios, tal como señalan Dodds y Whiles (2010). Así, la variabilidad de índices de diversidad en la estación experimental

Latitud Cero ilustra cómo la conectividad y la variabilidad abiótica favorecen el mantenimiento de comunidades complejas y resilientes.

Aunque la mayoría de las especies registradas se encuentran catalogadas como “Preocupación Menor” por la UICN, el hallazgo de varias especies sin evaluación o con datos insuficientes resalta una brecha crítica en el conocimiento de la biodiversidad local (Windsor et al., 2021). Esta es una situación común en las regiones neotropicales, donde la falta de monitoreo sistemático dificulta la evaluación precisa del riesgo de extinción y limita la formulación de estrategias de manejo y conservación (Aguirre et al., 2021). Además, la presencia de especies endémicas o con distribución restringida implica un potencial riesgo ante futuras presiones ambientales, como la pérdida de hábitat, contaminación o cambio climático. Por lo tanto, los resultados subrayan la necesidad de reforzar la investigación y el monitoreo a largo plazo, así como de promover la colaboración interinstitucional para actualizar listas de conservación y asegurar el manejo sustentable de los recursos pesqueros en la estación experimental Latitud Cero y ecosistemas similares.

### **3.3. Contestación a las preguntas de investigación.**

#### **1. ¿Cuál es la abundancia y diversidad de peces continentales en los cuerpos de agua de la finca de la universidad?**

Se determinó que la abundancia total fue de 346 especímenes de 13 especies. La especie mas abundante en el sitio 1 : Riachuelo fue *Bryconamericus bucayensis* con 120 ejemplares registrados; y en el sitio 2 : Estero , la especie fue *Diapterus rhombeus* con 48 especímenes. La diversidad máxima ocurrió en las zonas salobres del estuario (PM2), mientras que en el riachuelo la diversidad baja.

#### **2. ¿Qué estado de conservación presentan las especies registradas y cuáles pueden clasificarse como vulnerables o en peligro?**

Ninguna especie registrada se encuentra en categorías de amenaza críticas. Sin embargo, se identificó la falta de información en seis especies, lo que podría implicar riesgos no identificados claramente hasta ahora.

## CONCLUSIONES

1. La caracterización de la ictiofauna en la estación experimental Latitud Cero evidenció una comunidad compuesta por 13 especies distribuidas en hábitats estuarinos y dulceacuícolas. Destaca la marcada dominancia de *Bryconamericus bucayensis* en ambientes de agua dulce (riachuelo), mientras que en las zonas salobres prevalecieron especies como *Diapterus rhombeus* y *Eugerres plumieri*.
2. Se encontró una elevada heterogeneidad en los puntos de muestreo lo que sugiere que la estructura de la comunidad ictiológica está fuertemente influenciada por las condiciones físico-químicas y la conectividad hidrológica, concordando con estudios que destacan la importancia de la variabilidad ambiental para el mantenimiento de la diversidad alfa en sistemas estuarinos.
3. Se identificó una proporción considerable de especies sin evaluación o con datos insuficientes, lo que representa un desafío para la gestión y conservación local. Esta situación subraya la necesidad de investigaciones adicionales y actualizaciones constantes de los listados de conservación, especialmente para especies endémicas o restringidas a hábitats particulares.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda implementar programas de monitoreo sistemático y periódico de la ictiofauna, ampliando la cobertura espacial y temporal de los muestreos. Esto permitirá no solo actualizar los inventarios de especies, sino también detectar posibles variaciones en la composición y abundancia asociadas a cambios ambientales o a la presión antrópica. Es fundamental integrar metodologías complementarias, como el análisis de ADN ambiental, para mejorar la detección de especies crípticas o de difícil identificación morfológica.
2. Es esencial profundizar en la investigación de la relación entre la diversidad/abundancia de peces y las variables ambientales clave (salinidad, temperatura, calidad de agua, cobertura vegetal, entre otras). Se sugiere aumentar el número de puntos de muestreo y realizar análisis estacionales o multitemporales que permitan evaluar los efectos de eventos extremos (lluvias, sequías) y las variaciones naturales del sistema, fortaleciendo así la comprensión de los factores que determinan la estructura comunitaria de la ictiofauna.
3. Se debe priorizar la evaluación y monitoreo poblacional de las especies clasificadas como “Datos Insuficientes” o sin evaluación por la UICN. Asimismo, se recomienda promover investigaciones específicas sobre su biología, ecología y posibles amenazas. Paralelamente, es importante desarrollar estrategias de educación ambiental y participación comunitaria, con el fin de sensibilizar a la población local sobre la relevancia de la conservación de la ictiofauna y la sostenibilidad de los recursos pesqueros asociados a la estación experimental Latitud Cero.

## Bibliografía

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*.
- Aguirre, W et al. (2007). Comunidades de peces de un manglar perturbado y un río de marea adyacente en Palmar, Ecuador. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*.
- Aguirre, W. E., Jiménez-Prado, P., & Barriga, R. (2021). Conservation threats and future prospects for the freshwater fishes of Ecuador. *Journal of Fish Biology*, 1091–1108. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34235726>
- Aguirre, W. E., Jiménez-Prado, P., & Barriga, R. (2021). *amenazas a la conservación y perspectivas futuras para los peces de agua dulce del Ecuador*. *Journal of Fish Biology*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34235726>
- Aguirre, W., Álvarez, G., Anaguano, F., Burgos, R., Roberto, V., Escobar, D., . . . Valdiviezo, J. (2021). Amenazas a la conservación y perspectivas futuras para los peces de agua dulce de Ecuador: un foco de diversidad de peces neotropicales. *Journal of Fish Biology*, 1091–1108. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34235726>
- Aguirre, W., Álvarez, G., Anaguano, F., Burgos, R., Roberto, V., Escobar, D., ... & Valdiviezo, J. (2021). *Amenazas a la conservación y perspectivas futuras para los peces de agua dulce de Ecuador: un foco de diversidad de peces neotropicales*. *Journal of Fish Biology*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34235726>
- Amedegnato , C., & Devriese, H. (2007). *Evaluación de la diversidad de animales de agua dulce*. Dordrecht: Springer. <https://doi.org/10.1007/s10750-007-9132-z>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la república*.

- Barriga R. (2012). *Lista de peces de agua dulce e intermareales del Ecuador continental*. Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5068/4/Peces%20agua%20dulce-intermareales%20Ecuador%202012Politecnica30%283%29.pdf>
- Barriga, R. (2012). Lista de peces de agua dulce e intermareales del Ecuador continental. *Revista Politécnica*, 83-119.
- Butrus, J. (2 de agosto de 2023). *Cómo afecta la salinidad a la pesca*. Obtenido de captain experiences: <https://captainexperiences.com/blog/how-salinity-impacts-fishing>
- Bynum, N. (17 de julio de 2025). *Biodiversidad*. Obtenido de Libre texts español: [https://espanol.libretexts.org/Biologia/Ecologia/Biodiversidad\\_\(Bynum\)](https://espanol.libretexts.org/Biologia/Ecologia/Biodiversidad_(Bynum))
- Caffrey, C. (2024). *Ecosistemas marinos*. Obtenido de EBSCO: <https://www.ebsco.com/research-starters/environmental-sciences/aquatic-ecosystem>
- Castro, D., & Chang, J. (2015). *Principales Estuarios del Ecuador*. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/283294802\\_Principales\\_Estuarios\\_del\\_Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/283294802_Principales_Estuarios_del_Ecuador)
- Coastal Resources Center & EcoCostas. (2007). Análisis de Amenazas a la Biodiversidad en el. *Centro de Recursos Costeros*.
- Cobo, R., & Vera, J. (2012). Identificación de la ictiofauna y carcinofauna acuática del jardín botánico de la universidad técnica de manabí (utm) ubicada en portoviejo. Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/1473>
- Convenio Ramsar sobre los Humedales de importancia Internacional. (1971).

Convenio sobre la diversidad Biológica. (1992). *Naciones Unidas*.

Del Rey, I. (7 de julio de 2021). *Índice de Shannon – La biodiversidad del suelo*. Obtenido de Tiloom: <https://www.tiloom.com/indice-de-shannon-biodiversidad-del-suelo/#h-que-es-el-indice-de-shannon>

Dodds, W., & Whiles, M. (2010). *Ecología de agua dulce*. Burlington: Academic Press.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/C2009-0-01718-8>

Ecológica, M. d. (2023). *Normativa pesquera y acuícola vigente*.

Escobar, J. (2002). La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar. *CEPAL-División de Recursos Naturales e Infraestructura*, 5.

FAO. (2018). *Guía técnica para la pesca artesanal sostenible en América Latina*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de <https://www.fao.org/3/i8448es/I8448ES.pdf>

García-Retana, E., Retamal-López, G., & Cevallos-Castro, J. (2014). *Ictioplancton y peces del estuario del río Chone, Manabí, Ecuador*. Revista de Investigación Científica. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6087659.pdf>

García-Retana, E., Retamal-López, G., & Cevallos-Castro, J. (2014). Ictioplancton y peces del estuario del río Chone, Manabí, Ecuador. *Revista de Investigación Científica*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6087659.pdf>

International Union for Conservation of Nature. (2021). *The IUCN Red List of Threatened Species Quadrennial Report 2017–2020: A global standard for species conservation*.

Kappus, S. (2023). *Introducción a la ecología*. San José: Universidad del Valle Evergreen.

- Lara, L. (2023). Biodiversidad de peces y salud de los ecosistemas acuáticos. *Departamento de Ecosistemas Acuáticos*, 11. [https://doi.org/ 10.35248/2375-446X.23.11.234](https://doi.org/10.35248/2375-446X.23.11.234)
- López, S., Restrepo, D., Valencia, D., Muñoz, S., Loaiza, A., & Fernanda, L. (2024). El repoblamiento como estrategia de manejo pesquero y su rol en la dilación del manejo de los ecosistemas acuáticos. *Biología Tropical*, 72. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.15517/rev.biol.trop..v72i1.57639>
- Morocho, R., González, I., Ferreira, T. O., & Otero, X. L. (2022). *Bosques de manglares en Ecuador: un análisis de dos décadas*. Bosques. Obtenido de <https://doi.org/10.3390/f13050656>
- Morocho, R., González, I., Ferreira, T. O., & Otero, X. L. (2022). Mangrove Forests in Ecuador: A Two-Decade Analysis. *Forests*. Obtenido de <https://doi.org/10.3390/f13050656>
- National Geographic Society. (21 de enero de 2025). *Ecosistemas marinos*. Obtenido de <https://education.nationalgeographic.org/resource/marine-ecosystems/>
- Navarrete, L., Aguirre, W., & Barriga, R. (2021). Patrones biogeográficos y taxonómicos de los peces de la vertiente occidental del Ecuador. *En Resúmenes Científicos*. Obtenido de [https://condor.depaul.edu/waguirre/Navarrete\\_et\\_al\\_2021\\_Ecu\\_Book\\_Chapter\\_Spanish.pdf](https://condor.depaul.edu/waguirre/Navarrete_et_al_2021_Ecu_Book_Chapter_Spanish.pdf)
- Navarrete, R., Shervette, V., Vélez, D., & Aguirre, W. (2021). Patrones biogeográficos y taxonómicos de los peces de la vertiente occidental del Ecuador. Obtenido de [https://condor.depaul.edu/waguirre/Navarrete\\_et\\_al\\_2021\\_Ecu\\_Book\\_Chapter\\_Spanish.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://condor.depaul.edu/waguirre/Navarrete_et_al_2021_Ecu_Book_Chapter_Spanish.pdf?utm_source=chatgpt.com)

- Ortiz, A., Robles, K., Urrego, L., & Romero, M. (2018). Diversidad e interacciones biológicas en el ecosistema de manglar. *Revista de Ciencias*, 22, 2. Obtenido de <https://doi.org/10.25100/rc.v22i2.7925>
- Ropero, S. (24 de enero de 2022). *Estuarios: características, tipos, flora y fauna*. Obtenido de Ecología verde: <https://www.ecologiaverde.com/estuarios-caracteristicas-tipos-flora-y-fauna-2528.html>
- Salmerón, A., Geada, G., & Fagilde, M. (2017). Propuesta de un índice de diversidad funcional. Aplicación a un bosque semideciduo micrófilo de Cuba Oriental. *Bosque (Valdivia)*, 38. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002017000300003>
- Secretaría de Planificación y Desarrollo. (2022). *Plan Nacional para el Buen Vivir*.
- Torruco, D., González, A., & Torruco, Á. (2018). Diversidad y distribución de peces y su relación con variables ambientales, en el sur del Golfo de México. *Biología Tropical*, 66(1). <https://doi.org/10.15517/rbt.v66i1.26255>
- Villamarín, C., Shervette, V., & Cevallos, A. (2017). Relación entre variables ambientales y distribución del ictioplancton en el estuario del río Chone, Ecuador. *Revista de Investigación Científica*. *Revista de Investigación Científica*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6087659.pdf>

## **Anexos**

### **Anexo 1** Perspectiva del manglar desde una zona con mayor elevación



### **Anexo 2** Vista del manglar con la marea alta desde una perspectiva baja



### **Anexo 3** Riachuelo de la estación experimental Latitud Cero



### **Anexo 4** Pesca con trampas hexagonales en el riachuelo



**Anexo 5** Especímenes del riachuelo de la estación experimental



**Anexo 6** *Bryconamericus bucayensis*, única especie recolectada del riachuelo



**Anexo 7** Captura de especímenes con anzuelos artesanales



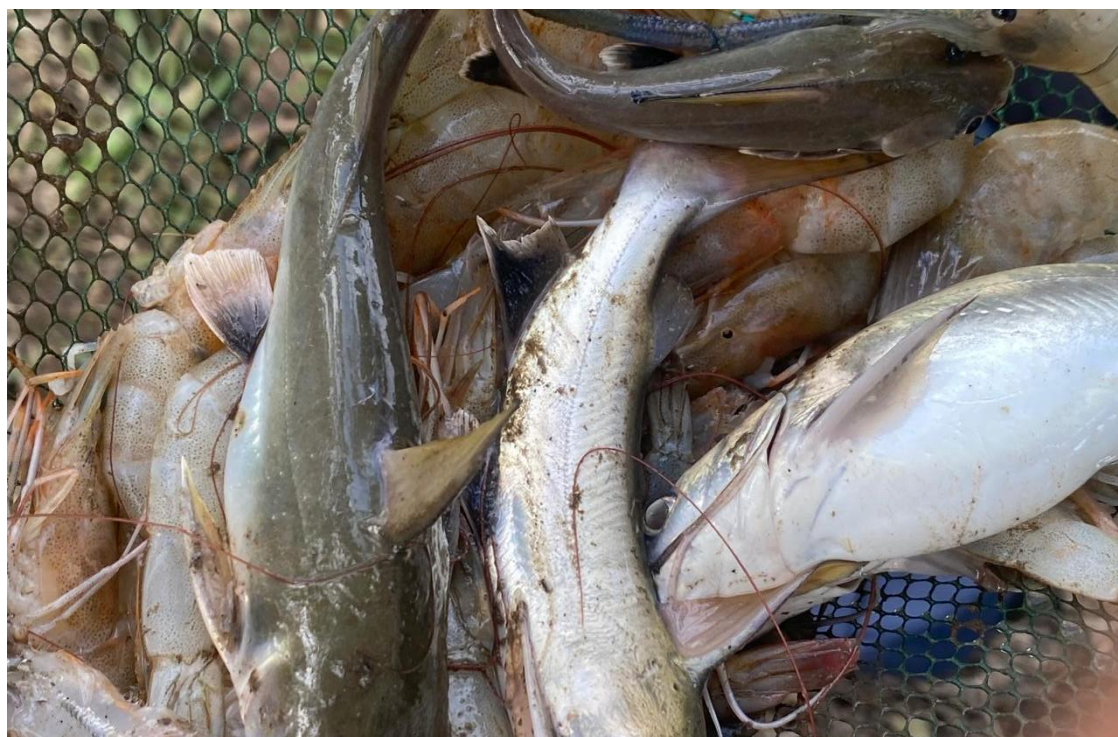
**Anexo 8** Observación del pez para posteriormente ser fotografiado en campo



**Anexo 9** Captura de un bagre con trampa hexagonal en el manglar



**Anexo 10** Captura de varios bagres en otro punto de muestreo con trampas hexagonales



### **Anexo 11** Captura de especímenes con atarraya



### **Anexo 12** Especies capturadas con atarraya manual



**Anexo 13** Toma de parámetros físico químicos del agua del estuario



**Anexo 14** Toma de parámetros físico químicos del agua del riachuelo



**Anexo 15** Pez capturado con atarraya manual



**Anexo 16** Mojarra pequeña capturada con atarraya



**Anexo 17** Especie de bagre en el laboratorio debido a la complejidad de su identificación



## Anexo 18 Guía de identificación de peces Óseos



## Anexo 19 Guía de peces comunes del río Napo



