



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

MODALIDAD: TRABAJO COMUNITARIO

TEMA:

**“IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPOS, MATERIALES Y ASESORAMIENTO
TÉCNICO, PARA EL CONTROL BIOMÉTRICO DEL PAICHE (*ARAPAIMA
GIGAS*), EN EL CENTRO EXPERIMENTAL #2 DE MEDICINA VETERINARIA”**

AUTORES:

**UBILLUS MERA KATIUSCA DAYANARA
VACA SEGOVIA MILTON JAIR**

TUTOR:

BLGO. JUAN JOSÉ BERNAL ZAMBRANO, M.SC.

LODANA-SANTA ANA-MANABÍ-ECUADOR

2022

TEMA:

**“IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPOS, MATERIALES Y ASESORAMIENTO
TÉCNICO, PARA EL CONTROL BIOMÉTRICO DEL PAICHE (*Arapaima gigas*)
EN EL CENTRO EXPERIMENTAL #2 DE MEDICINA VETERINARIA”**

DEDICATORIA 1:

Principalmente a Dios, por darme la oportunidad de vivir, el que me acompaña y siempre me levanta de mis continuos tropiezos, con su bendición me protege y me guía por el camino del bien.

A mis padres Francisco Ubillus y Simona Mera, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, mis logros se los debo a ustedes, por la enseñanza de los valores que me ayudaron a crecer como persona, por el esfuerzo, y el apoyo que día a día me brindaron en una de mis metas planteadas en mi vida.

A mis hermanos, familiares y amigos que también fueron parte importante de este proceso, por brindarme fuerza y aliento en todo momento.

Ubillus Mera Katusca Dayanara.

DEDICATORIA 2:

A Dios, por ser quien ilumina mi camino y me da sabiduría en los días más difíciles, cuando pienso en rendirme ya que me ha demostrado que con fe y dedicación, que uno puede llegar hasta la meta que se propone.

Es clara la evidencia que yo no lo logré solo, sino fue gracias al apoyo incondicional de mis padres; Dr. Vaca Chávez Milton y la Ing. Segovia Mendoza Marlene, quienes me acompañaron en este sendero fundamental de mi vida, les doy gracias a ellos por apoyarme siempre y ayudarme a superar cualquier problema y obstáculo que pueda interferir en mi formación profesional.

A mis hijos, por ser el motor de arranque durante estos años de esfuerzo, ellos me dan una motivación única, que me ayudan a ser una mejor persona, ya que me fomentan los valores de paz y amor dentro de mi corazón.

A mis familiares y amigos, ya que de forma directa o indirecta me han ayudado en lo que han podido, gracias por decir un SI cuando los he necesitado y aconsejarme de las cosas malas de la vida y brindar conmigo en los momentos buenos.

Milton Jair Vaca Segovia.

AGRADECIMIENTOS:

Al concluir esta etapa de vida profesional, queremos extender un profundo agradecimiento, a quienes caminaron y fueron apoyo, motivación y fortaleza en todo momento, principalmente a Dios, a nuestros padres, hermanos, familiares y amigos.

Nuestra gratitud eterna a la Universidad, por permitir convertirnos en profesionales, a las autoridades y docentes de nuestra Facultad de Ciencias Veterinarias, a nuestros compañeros de aulas y demás personas que nos apoyaron en este proceso educativo.

De igual forma un agradecimiento sincero al Decano y revisor por habernos guiado y brindado la oportunidad de recurrir a sus conocimientos científicos durante el desarrollo de esta tesis.

Por ultimo agradecemos de manera conjunta, a todas las personas que generosamente nos colaboraron en la elaboración de nuestro trabajo.

Los autores.

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:

Medicina Veterinaria y Zootecnia

BLGO. JUAN JOSÉ BERNAL ZAMBRANO, M.SC.

CERTIFICO:

Que el trabajo de titulación “**IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPOS, MATERIALES Y ASESORAMIENTO TÉCNICO, PARA EL CONTROL BIOMÉTRICO DEL PAICHE (*Arapaima gigas*), EN EL CENTRO EXPERIMENTAL #2, DE MEDICINA VETERINARIA**” es trabajo original de los estudiantes **Ubillus Mera Katiusca Dayanara** y **Vaca Segovia Milton Jair**, el cual fue realizado bajo mi dirección.

BLGO. JUAN JOSÉ BERNAL ZAMBRANO, M.SC.

Tutor del proyecto de titulación

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL:
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

TEMA:

**“IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPOS, MATERIALES Y ASESORAMIENTO
TÉCNICO, PARA EL CONTROL BIOMÉTRICO DEL PAICHE (*Arapaima gigas*) EN
EL CENTRO EXPERIMENTAL #2 DE MEDICINA VETERINARIA”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Sometido a consideración del Tribunal de Defensa legalizada por el Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención de Título de: **MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.**

APROBADA POR EL TRIBUNAL:

Dr. Edis Macías Rodríguez, Ph D.
DECANO FCV

Blgo. Juan José Bernal Zambrano, M.Sc.
TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Dr. Edis Macías Rodríguez, Ph D.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Biol. Eulalia Ibarra Mayorga, Ph D.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dra. Hipatia Delgado Demera, Ph D.
MEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR:

Nosotros, Ubillus Mera Katiusca Dayanara y Vaca Segovia Milton Jair; declaramos libre y voluntariamente que la responsabilidad del contenido descrito en el presente proyecto de grado, titulado **“Implementación de equipos, materiales y asesoramiento técnico, para el control biométrico del paiche (*Arapaima gigas*), en el Centro Experimental #2 de Medicina Veterinaria”** nos corresponde exclusivamente y ha sido desarrollado de manera íntegra, mediante la adecuada adaptación de citas; las cuales indican la autoría, y cuyos datos se detallan de manera más completa en la bibliografía.

En virtud a lo antes expuesto, nos responsabilizamos del contenido, autenticidad y alcance del presente proyecto de titulación bajo modalidad de trabajo comunitario.

Ubillus Mera Katiusca Dayanara
CI: 1313304543

Vaca Segovia Milton Jair
CI: 1313230664

RESUMEN:

El presente trabajo tiene como objetivo la implementación de equipos, materiales y asesoría técnica para el control biométrico del paiche (*Arapaima gigas*), en el Centro Experimental #2 de Medicina Veterinaria. Con el equipo adquirido se evaluó el hábitat donde se encuentran estos organismos, se tomaron datos como peso, longitud (tamaño), datos de parámetros físicos y químicos del agua, entre ellos oxígeno disuelto, temperatura y pH del agua. La metodología utilizada se dividió en 5 fases: Diagnóstico del problema, adquisición de implementos y equipos, inicio del proceso de tramitación de la normativa, medición biométrica del paiche y la última fase que comprende la entrega de equipos a las autoridades. Se concluyó que el equipo adquirido permite realizar mediciones biométricas, para la toma de datos físicos y químicos de la poza donde se realiza el cultivo del paiche, demostrando su funcionalidad y utilidad para el desarrollo de actividades académicas y científicas relacionadas con este tipo de especies animales. Como recomendación se mencionó realizar visitas técnicas con especialistas en estos ejemplares para determinar sexaje, edad reproductiva, nutrición, posibles enfermedades, entre otros parámetros.

Palabras clave:

Biometría, captura, paiche, cultivo, normativa, cautiverio.

SUMMARY:

The present work has as objective the implementation of equipment, materials and technical advice, of the biometric control of the Paiche (*Arapaima gigas*), in the Experimental Center 2 of the Veterinary Medicine Aquaculture area. In which the habitat where these organisms are found was evaluated, data such as weight, length (size), data on physical and chemical parameters of the pond water, including dissolved oxygen, temperature and pH of the water, were taken. The methodology used is divided into 5 phases: Diagnosis of the problem, acquisition of implements and equipment, start of the regulatory processing process, biometric measurement of the paiche and the last phase that includes the delivery of equipment to the authorities. It was concluded that the acquired equipment allows biometric measurements to be carried out, for the collection of physical and chemical data from the pool where paiche cultivation is carried out, demonstrating its functionality and usefulness for the development of scientific knowledge of the faculty. As a recommendation, it was mentioned to carry out technical visits with a specialist in these specimens to determine sexing, reproductive age, nutrition, possible diseases, among other parameters.

Keywords:

Biometrics, capture, paiche, cultivation, regulations, captivity.

ÍNDICE:

TEMA:.....	2
DEDICATORIA 1:.....	3
DEDICATORIA 2:.....	4
AGRADECIMIENTOS:.....	5
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:	6
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL:	7
DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR:.....	8
RESUMEN:	9
SUMMARY:	10
ÍNDICE:	11
I. INTRODUCCION:	14
II. DENOMINACION DEL PROYECTO:	15
III. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:.....	15
IV. FUNDAMENTACIÓN:	16
4.1 DIAGNÓSTICO DE LA COMUNIDAD:	16
4.2 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:.....	16
4.3 PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA:	17
V. JUSTIFICACIÓN:.....	18
VI. OBJETIVOS:	19
6.1.- OBJETIVO GENERAL:	19
6.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	19
VII. MARCO DE REFERENCIA:.....	20
7.1.1 TAXONOMÍA:	20

7.1.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:.....	20
7.1.3 CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS:	21
7.2 HÁBITAT:	21
7.2.1 HÁBITAT EN ESTADO NATURAL:	21
7.2.2 HÁBITAT EN CAUTIVERIO:.....	22
7.3 CARACTERÍSTICAS DEL AGUA:	22
7.3.1 PARÁMETROS FÍSICOS:	22
7.3.2 PARÁMETROS QUÍMICOS:	23
7.3.3 CALIDAD DEL AGUA:.....	23
7.4 CAPTURA Y MANIPULACIÓN:.....	23
7.5 BIOMETRÍA:.....	24
7.5.1 CONTROL BIOMÉTRICO:	24
7.6 EQUIPAMIENTO BIOMÉTRICO:.....	24
7.6.1 ICTIÓMETRO:	24
7.6.2 CHINCHORRO, RED Y ATARRAYA:	24
7.6.3 BÁSCULA ELECTRÓNICA:.....	25
7.6.4 PEACHÍMETRO:.....	25
7.7 REGULARIZACIÓN DE LOS ORGANISMOS:	25
VIII. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO:	27
IX. METODOLOGÍA:	28
9.1 MATRIZ DE INVOLUCRADOS:.....	30
9.2 ÁRBOL DEL PROBLEMA:	31
9.3 ARBOL DE OBJETIVOS:.....	32
9.4 MARCO LÓGICO:	33
X RECURSOS UTILIZADOS:.....	35

XI. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE LA SOLUCCION DEL PROBLEMA:	36
XII. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD:.....	37
XIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:.....	38
13.1 CONCLUSIONES:.....	38
12.2 RECOMENDACIONES:	39
XII. BIBLIOGRAFÍA:	40
ANEXOS:.....	43

I. INTRODUCCION:

El presente proyecto tiene como objetivo realizar la adquisición de equipos biométricos para el cultivo del paiche (*Arapaima gigas*). Este es un pez de gran tamaño, de agua dulce, mide hasta aproximadamente 3 m de longitud y un promedio de 200kg de peso (Vera & Negrete, 2017).

El paiche es un pez de escamas, perteneciente a la familia de los *Arapaimidae* (*Osteoglossidae*) y al super orden *Osteoglossomorpha*. Su cabeza es pequeña con relación al cuerpo. Su coloración es ceniza oscura (pardo y acero) con el borde de las escamas amarillas o color rojizo como el achiote. Sus aletas pequeñas están orientadas hacia atrás. Su lengua es una porción ósea de 25 cm de longitud total y 5 cm de ancho (Campos, 2001).

El paiche ha sido desde tiempos remotos una fuente alimenticia utilizada por diferentes comunidades. Dada su composición y su alto porcentaje de proteínas, su carne es y ha sido indispensable en la dieta de muchas comunidades; es por eso que su manejo es indispensable para evitar su extinción (Palomino, 2014).

Arapaima gigas es una especie importante para el poblador amazónico, ya que constituye una fuente de alimentación y contribuye con la generación de ingresos a través de la comercialización de sus productos. Por esta razón la especie ha sido sometida a una intensa presión de pesca que ha disminuido sus poblaciones, al extremo que hoy es considerada como una especie amenazada y está mayormente confinada en las áreas naturales protegidas (Reyes, 2020).

A pesar de su conocida rusticidad, es necesario realizar una adecuada manipulación de los peces al momento de trasladarlos de un estanque a otro, separarlos en parejas, marcarlos, sexarlos, o simplemente para efectuar el control biométrico y sanitario de rutina (Chu Koo *et al.*, 2017).

Es necesario tener listos todos los materiales necesarios para el manejo, los cuales varían según el objetivo lo que comúnmente se utiliza un peachímetro, ictiómetro, chinchorro, bascula electrónica, entre otros (Gonzales *et al.*, 2016).

II. DENOMINACION DEL PROYECTO:

“Implementación de equipos, materiales y asesoramiento técnico para el control biométrico del paiche (*Arapaima gigas*) en el Centro Experimental #2 de Medicina Veterinaria”.

III. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:

El presente trabajo comunitario se realizó en las instalaciones del Centro Experimental #2 de Medicina Veterinaria, área Acuícola, estanque #2, en el cantón Santa Ana, cuya ubicación geográfica es 1° 12' de latitud Sur y 80° 22" de longitud Oeste, la altitud es de 50 m.s.n.m.

Características climatológicas:

Pluviosidad media anual: 682,50 mm.

Heliofania media anual: 1.354 horas luz.

Temperatura promedio anual: 25.39°C.

Evaporación media anual: 1.625,40 mm.

FIGURA 1: LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO



Descripción: Centro Experimental #2 de Medicina Veterinaria.

IV. FUNDAMENTACIÓN:

La adquisición de equipos, materiales y asesoramiento técnico para el control biométrico del paiche (*Arapaima gigas*) en el Centro Experimental #2 de Medicina Veterinaria, permite monitorear las condiciones ambientales donde se desarrollan estos organismos, porque se puede evaluar constantemente el pH del agua, oxígeno, temperatura, entre otros aspectos físicos y químicos donde se cultiva el paiche, lo cual representa una gran ventaja para las actividades académicas y científicas de los estudiantes, docentes e investigadores de Medicina Veterinaria.

Con el inicio de la tramitación para la regularización de la normativa, el área destinada para su estudio mejorará. Al ser una especie nativa de las cuencas amazónicas ecuatorianas y peruanas, es indispensable para su traslado y producción cumplir con todos los requisitos legales, para continuar con las investigaciones científicas sobre los peces en otras regiones del país o en el exterior.

4.1 Diagnóstico de la comunidad:

La Facultad de Ciencias Veterinarias, es una unidad académica de prestigio en el campo de la docencia e investigación en medicina veterinaria, vinculada al desarrollo agropecuario, teniendo un Centro Experimental #2, destinado a la crianza de varias especies acuáticas, entre ellas el paiche (*Arapaima gigas*). El pez es cultivado en un estanque con un diámetro de 25 x 30m y una profundidad de 7m. aproximadamente, recubierta de geomembrana. Considerándose al pez paiche como una especie exótica en la zona de la parroquia Lodana del Cantón Santa Ana, por ende sus habitantes desconocen la crianza, desarrollo de la especie, beneficios nutricionales de su carne y la alta comercialización que tiene en zonas endémicas. Se plantea promover el cultivo de este pez de aguas continentales en la comunidad como una alternativa no convencional y fuente de proteína animal.

4.2 Identificación de problema:

El Centro Experimental #2 de Medicina Veterinaria, cuenta con un área de agua dulce destinada a la producción del pez paiche y otras especies acuáticas, sin embargo hasta la actualidad la carrera de Medicina Veterinaria carece de un debido permiso legal (en trámite)

para desarrollar investigación científica sobre esta especie, la cual requiere de una serie de permisos por parte de instituciones del estado para introducir el paiche en otras zonas distintas a su hábitat natural. Además de la falta de normativa, se carece de equipos necesarios para el estudio biométrico de organismos, por lo cual fue necesario la adquisición de equipos biométricos y el asesoramiento técnico para su manipulación. Esto servirá para que las nuevas generaciones de profesionales adquieran la práctica en el manejo de especies exóticas y endémicas.

4.3 Priorización del problema:

La prioridad de la carrera de Medicina Veterinaria es contar con equipos tecnificados y las instalaciones adecuadas, para mejorar el ambiente y las condiciones de vida de los organismos en los estanques. Así como desarrollar investigaciones con varias especies nativas e introducidas para generar actividades académicas y científicas en beneficios de la sociedad.

V. JUSTIFICACIÓN:

La carrera de Medicina Veterinaria, en la búsqueda del desarrollo del conocimiento técnico y científico de los estudiantes y futuros profesionales, cuenta con distintas asignaturas relacionadas en el sector agropecuario, especialmente en la acuicultura y para la mejor preparación académica, cada día busca desarrollar más trabajos que amplíen y mejoren las áreas de experimentación de la facultad. En este contexto, la adquisición de equipos biométricos permitió ejecutar estudios de calidad del agua: oxígeno, temperatura y pH. Además del peso, tamaño y reconocimiento físico del animal, con la finalidad de medir la factibilidad en un futuro, para que se puedan realizar crías extensivas en beneficio de la colectividad donde se desarrolla.

Para profundizar en estos trabajos investigativos, es indispensable contar con la implementación de equipos, materiales y asesoramiento técnico, para el control biométrico del paiche, en el Centro Experimental #2, de Medicina Veterinaria, que finalmente ayudará al crecimiento estudiantil, a través de los diversos conocimientos adquiridos, razón por la que se justifica la gestión de este trabajo comunitario, que beneficia al colectivo universitario, elevando el nivel académico de los futuros profesionales, así como también es positivo para la comunidad, para posteriores cultivos del paiche.

VI. OBJETIVOS:

6.1.- Objetivo General:

Implementar equipos, materiales y asesoramiento técnico para el control biométrico del paiche (*Arapaima gigas*), como medio de evaluación del hábitat y los organismos cultivados, dentro del Centro Experimental #2 de Medicina Veterinaria.

6.2.- Objetivos Específicos:

- Desarrollar mediciones biométricas a través de la adquisición de equipos y materiales para el estudio científico del paiche.
- Recibir el asesoramiento técnico para iniciar la regularización del control de cría, cultivo y comercialización del paiche en Centro Experimental #2 de Medicina Veterinaria.

VII. MARCO DE REFERENCIA:

7.1 Paiche (*Arapaima gigas*):

Comúnmente llamado paiche, pertenece a la familia *arapaimidae*, orden *Osteoglossiformes*, durante su adultez puede llegar a medir hasta tres metros en su longitud y puede pesar hasta 200 kilogramos (Gonzales *et al.*, 2016).

Vera & Negrete (2017) mencionan que este gran pez piscívoro, es una especie considerada una de las más grandes de la región amazónica y ocupa el segundo lugar en magnitud.

7.1.1 Taxonomía:

TABLA 1. Taxonomía del “paiche” *Arapaima gigas*

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Subfilo	Vertebrata
Clase	Actinopterygii
Súper orden	Osteoglossomorpha
Orden	Clupeiformes (Osteoglossiformes)
Super familia	Osteoglossidae (Arapaimidae)
Familia	Arapaimidae
Género	Arapaima
Especies	Arapaima gigas
Nombre común	“Paiche” (Perú, Bolivia y Ecuador), “Pirarucú” (Brasil y Colombia), Warapaima (Colombia) y De-chi (Guyana).

Fuente: Alvarez (2013).

7.1.2 Características físicas:

El paiche tiene un cuerpo cilíndrico con gruesas escamas, cabeza pequeña en proporción con su cuerpo, el que representa el 10% de su peso, la boca es grande con una dentadura pequeña, su lengua presenta espinas que miden entre los 10 y 20 centímetros, tiene doble respiración,

es decir presenta un sistema branquial y respira oxígeno cada 10 o 15 minutos en adultez, cuando es alevín de 2,5 cm. con un intervalo de 2 y 3 segundos (Vera & Negrete, 2017).

7.1.3 Características reproductivas:

Es un pez heterosexual, sin dimorfismo sexual aparente, es decir no existen diferencias físicas entre el macho y la hembra, ambos presentan un solo órgano sexual, que se encuentra alojado en la parte izquierda de la cavidad abdominal. Alcanza su madurez reproductiva a partir del cuarto año de vida cuando alcanza una longitud entre 1.60 a 1.85 m y un peso de 40 a 60 kg (IIAP, 2002).

La reproducción involucra la formación de parejas, el macho delimita y defiende un área de aproximadamente 200-400 m² de cualquier pez invasor. Una vez delimitada el área, la pareja realiza un cortejo ruidoso, en un área donde la profundidad cercana a 1.5m. Ambos participan en la construcción del nido, generalmente entre 3 a 5 días, con el fondo arenoso y libre de vegetación. Los huevos son depositados y fertilizados en un nido que normalmente tiene un diámetro de 0.3-0.75 m y una profundidad de 0.12-0.2 m. (Carvajal, *et al.*, 2020).

7.2 Hábitat:

7.2.1 Hábitat en estado natural:

Es originario de la región Amazónica y sus afluentes, es considerado una especie en peligro de extinción, por lo que su comercio internacional está regulado. Debido a que tiene gran demanda y sobrepesca, ha sido necesario de producirlo en un ambiente controlado. En ambiente natural puede soportar altas densidades y bajos volúmenes de agua con bajos niveles de oxígeno disuelto y altos niveles de amonio debido a su respiración aérea en adulto y acuática cuando son alevines, es decir en etapa larvaria (Gonzales *et al.*, 2016).

En estado natural el paiche se ha adaptado a grandes cambios climáticos pudiendo reproducirse durante los primeros meses del año, principalmente de febrero a abril, cuando el nivel del agua disminuye. Su nido es de aproximadamente 50 cm de ancho y 15 cm de profundidad, a menudo en zonas profundas de arena (Agurto, 2014).

El tamaño de los nidos puede cambiar de un año a otro, por la variación hidrológica que se presenta anualmente. Después de la eclosión, los alevines permanecen en el nido durante 5 días. Luego comienzan a nadar cerca de la cabeza del padre, para aspirar aire atmosférico de la superficie del agua (Carvajal *et al.*, 2020).

7.2.2 Hábitat en cautiverio:

La paichicultura es el término que se utiliza para señalar a la crianza del paiche en ambientes artificiales (Quimí, 2019). Se recomienda que los estanques de tierra sean de 1.000 a 5.000 m²; menores a estas dimensiones no favorecen el desarrollo del paiche y mayores son más difíciles de controlar. La densidad de siembra sugerida es de 1 paiche/300 m³ de volumen (Guerra *et al.*, 2002).

La cría artificial tiene una problemática, debido a la deficiente provisión de crías larvianas, adiestrados al consumo de alimentos balanceados, principalmente elaborados a base de pulpa de pescado, debido a que el paiche tiene un régimen carnívoro, por ello en estado natural se alimenta de peces (Quimí, 2019).

Por estudios en cautiverio y ambientes naturales, se conoce que tiene preferencias carnívoras. Los juveniles se alimentan principalmente de peces pequeños, decápodos, moluscos e insectos, pero pueden ser oportunistas tomando sus presas del ambiente. Los adultos son más selectivos con las presas y pueden consumir aproximadamente 6% de su masa corporal (Carvajal *et al.*, 2020).

7.3 Características del agua:

7.3.1 Parámetros físicos:

De acuerdo a Alvarez (2013) los parámetros físicos del agua son:

- **Temperatura del agua:** Para el manejo intensivo de semilla de “paiche”, la temperatura adecuada debe estar entre 26° y 30°C, con un óptimo de 28 °C, debiendo mantenerse el menor rango de variación posible.
- **Transparencia:** Para el manejo intensivo de semilla de “paiche” el agua debe ser clara, con la menor cantidad posible de sólidos en suspensión. Si el manejo es realizado por

productores con poco equipamiento y experiencia hay que considerar rangos de 60 cm de transparencia aparente.

7.3.2 Parámetros químicos:

De acuerdo a Alvarez (2013) los parámetros químicos del agua son:

- **Oxígeno disuelto:** El nivel de oxígeno disuelto que debe mantenerse como mínimo, es 5,0 mg/l, siendo un valor óptimo una concentración igual o mayor a 7,0 mg/l. Esto proporcionará menor stress a la semilla.
- **pH:** La semilla puede ser manejada en aguas con rangos de pH de 6.5 a 7.5.
- **Amonio:** La presencia de amonio en las unidades de cultivo de semilla de “paiche” debe ser lo mínimo posible.

7.3.3 Calidad del agua:

El control físico y químico de la calidad del agua en los estanques de manejo de reproductores debe ser una práctica rutinaria en cualquier actividad acuícola. Se deben evaluar parámetros como los niveles de compuestos nitrogenados (amonio, nitritos y nitratos), pH, transparencia, temperatura y oxígeno disuelto, estos deben mantenerse dentro de un rango apto para los peces, asegurando un ambiente ideal para la reproducción (Chu Koo *et al.*, 2017).

7.4 Captura y manipulación:

Los peces deben manipularse adecuadamente cuando se transfieran de un estanque a otro para realizar los controles sanitarios y biométricos. Normalmente se emplea una hamaca hecha de malla bolichera para transportes cortos y una camilla transportadora de lona para transportes en camioneta. Para pescar en estanques de tierra se utilizan redes de arrastre. El nivel del agua debe descender por debajo de los 80 cm por tres razones: permitir que se vean los peces, facilitar el movimiento del personal y evitar que los peces mueran (Chu Koo *et al.*, 2017).

7.5 Biometría:

La biometría se refiere a las mediciones corporales que se le realizan a un individuo. Dentro de las principales mediciones se encuentra la longitud del pez, incluye el peso, eviscerado (en animales muertos) y otros órganos que se requieran evaluar (Gómez, 2010).

7.5.1 Control biométrico:

Los registros biométricos se realizan quincenalmente durante los 45 días y posterior a ello se realiza la evaluación mensual de la población, debido a la alteración de la calidad del agua y al notar el estrés en los peces. Además, se obtienen registros de longitud empleando un ictiómetro, para el peso una báscula digital. Para la captura de los peces se utiliza un chinchorro (redes), los peces se colocan en una tina con agua del mismo estanque (Castillo, 2015).

7.6 Equipamiento biométrico:

7.6.1 Ictiómetro:

Diseñado para medir la longitud de los peces vivos, se utiliza colocando al pez en el costado derecho y la cabeza hacia la izquierda, el animal tiene que estar siempre con la boca cerrada, debe medirse mientras está fresco y húmedo, estirando el cuerpo y la aleta caudal en el sentido de la línea media (Navas & Reyes, 2019).

7.6.2 Chinchorro, red y atarraya:

El chinchorro se caracteriza por tener un hilo resistente con 35% de capacidad de embande de 30 metros de longitud. Las tinas pueden ser de 20, 40 y 100 litros para mantener los ejemplares una vez capturados. Se utiliza una hamaca de paño de red sin nudo de hilo #12, de 2.4 metros de largo que permitirá no lacerar al pez (Valle, 2017).

La captura se puede realizar con una red negra de 50 a 100 m de largo, de 4 a 6 m de alto, hilo N#72 a 96 y malla de 4 a 6 pulgadas. Para el traslado del control biométrico, cuando las distancias son cercanas se puede utilizar mantas humedecidas. Para mayores distancias se puede usar artesa de madera recubierta internamente por plástico, con suficiente agua que

cubra íntegramente al pez, un modelo ejemplar para su fabricación es: 2.5 m de largo x 0.60 m de ancho y 0.60 m de alto. La atarraya debe tener una altura de 2 brazas, malla de ½ e hilo número 6 a 9 (Guerra *et al.*, 2002).

7.6.3 Báscula electrónica:

Es un dispositivo de pesaje de precisión con un software configurado para registrar y procesar los resultados obtenidos por el pesaje. La herramienta proporciona mediciones rápidas y tiene una pantalla automática fácil de leer, cuenta con circuitos electrónicos avanzados que proporcionan lecturas prácticamente sin errores. Las básculas electrónicas vienen en todos los tamaños y en una variedad de rangos de peso (Costa, 2013).

7.6.4 Peachímetro:

Los medidores de pH potenciométricos son aquellos que miden el voltaje entre los electrodos y el resultado transformado en el valor del pH como resultado de la medición. Se compone de un simple amplificador electrónico y un par de electrodos, o un electrodo de combinación, contiene un tipo de pantalla calibrada en unidades. El diseño es un instrumento utilizado para medir la acidez, la alcalinidad o neutralidad de una solución acuosa, suele utilizar una escala que va de 0 a 14 (Saldaña, 2015).

7.7 Regularización de los organismos:

Debido a que esta es una especie de pez procedente de la región Amazónica, existe una normativa ambiental en Ecuador denominada “Norma técnica para control de la captura, cría, cultivo y comercialización del paiche (*Arapaima gigas*)”, en donde señala claramente en el Art. 1 que para ejercer actividades acuícolas con fines de investigación, producción artesanal, y comercialización, previo a la emisión del Acuerdo de Autorización por parte de la Subsecretaría de Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, se deberá contar con los requisitos establecidos en el Reglamento a la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero (MAGAD, 2015).

Para los proyectos de operación de laboratorios de producción de especies bioacuáticas y centros de reproducción, es necesario tramitar:

- a. Patente de zoocriaderos de producción de fauna silvestre, emitida por el Ministerio del Ambiente.
- b. En el caso de proyectos de investigación, deberán obtener el permiso de investigación científica, emitido por el Instituto Nacional de Pesca.
- c. Autorización del uso de agua, emitido por parte de la Secretaría del Agua (SENAGUA).

El artículo 8 menciona que el usuario autorizado para la actividad de reproducción deberá solicitar por escrito al Ministerio del Ambiente (MAE), la autorización para la captura con propósitos de reproducción de *Arapaima gigas* (paiche), indicando el lugar de extracción y la cantidad requerida. El Ministerio del Ambiente autorizará la captura a los usuarios que mantengan vigente la patente de zoocriadero y la autorización para el ejercicio de la actividad acuícola. La cantidad de captura de adultos con propósitos de reproducción será de máximo doce (12) individuos silvestres anuales con tallas entre un metro (1,00 m) a un metro con sesenta centímetros (1,60 m) de longitud total.

En el artículo 9 de esta ley se menciona que: el usuario autorizado para la actividad de reproducción deberá solicitar por escrito al Ministerio del Ambiente la verificación de la reproducción y levante de alevines dentro de la instalación acuícola, en un plazo no mayor a cinco días, contados desde el momento que fue detectada la reproducción, conforme al formato indicado en el Anexo 1 de este Instrumento Jurídico.

Artículo 11, menciona que los usuarios autorizados para realizar la cría y/o cultivo de *Arapaima gigas* (paiche), deberán llevar un registro de datos con énfasis en la siguiente información: peso, talla, alimento, temperatura del agua y, con una frecuencia trimestral de levantamiento de información la misma deberá ser entregada a la Subsecretaría de Acuicultura y al Instituto Nacional de Pesca, de conformidad con el formulario establecido 2 de este Instrumento Jurídico.

VIII. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO:

La implementación de equipos necesarios y la ejecución de la medición de los parámetros biométricos, facilita el manejo y producción del paiche. La correcta ejecución del proyecto presentó beneficios a:

Beneficios directos:

- Estudiantes porque a través de la adquisición de equipos biométricos, se puede evaluar constantemente los parámetros físicos y químicos del agua donde se cultiva el paiche y para otros estudios acuícolas de similares características.
- La Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Veterinarias, Centro Experimental #2 área Acuícola y estudiantes practicantes dentro de los campos de estudios.
- Autoridades, docentes investigadores de Medicina Veterinaria, debido a que permitan mejorar la calidad de la educación y le da una mejor imagen institucional sobre las distintas áreas, equipamiento y materiales para la investigación científica.

Beneficiarios indirectos:

- Los acuicultores de varios cantones de Manabí y otras provincias, con los debidos permisos y regularización también puedan realizar dicho cultivos, en beneficio de las comunidades y seguridad alimentaria.

IX. METODOLOGÍA:

El proyecto se ejecutó en las instalaciones del Centro Experimental #2 de Medicina Veterinaria, de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del cantón Santa Ana. Para su desarrollo fue indispensable la adquisición de equipos y materiales necesarios para la implementación y ejecución de los estudios biométricos del paiche. Con este fin se adquirieron equipos como un peachímetro, ictiómetro, malla de arrastre, báscula de suspensión, canoa y tina.

El proceder metodológico continuó con la implementación de los equipos de la siguiente manera:

FASE 1: Diagnóstico del problema:

El diagnóstico de la situación actual se ejecutó en el estanque #2 del Centro Experimental #2 de Medicina Veterinaria, en la zona de criadero del paiche, previo a la propuesta del tema de titulación. Para lo cual se tomaron medidas a las dimensiones de la piscina para conocer el área.

FASE 2: Adquisición de implementos y equipos:

Se compró un peachímetro (Modelo HI98194), previo a esta compra se analizaron proformas y se seleccionó la más adecuada para este proyecto.

La malla se caracteriza por tener un espesor 36mm. y un ojo de 1.5 in. de diámetro. Tiene una dimensión completa de 27m. de largo y 4m. de ancho. Compuesta por 30 bollas, 50 lbs. de plomo, 10 lbs. de cabo y dos palos de arrastres.

Posteriormente se adquirió una tina rectangular, con capacidad de 1500 litros de almacenamiento, de 2.8m. de largo x 1.28m. de ancho, y 0.6m. de alto. Además, se consiguió una canoa de polietileno, de 3.7m. de largo x 0.86m. de ancho y una altura de 0.34m., con capacidad hasta 136 kg.

Se adquirieron dos básculas electrónicas, una de plataforma de 1m x 1m con capacidad de 500kg y otra de suspensión de 300kg.

Además, se fabricaron implementos necesarios para la captura, pesaje y manejo del paiche como: arco de pesa, un ictiómetro o regla de medición de 2m, soporte con varillas de hierro, diseño de hamaca, entre otros.

FASE 3: Inicio del proceso de tramitación de normativa:

La misma que se desarrolló en los siguientes pasos:

1. Se creó una cuenta en el Registro en Sistema Único de Información Ambiental (SUIA).
2. Se obtuvo la firma electrónica a nombre de Milton Vaca (autor del proyecto).
3. Posteriormente se ingresó información al SUIA en base al proyecto propuesto.
4. Reunión con representantes de Ministerio del Ambiente (MAE), de forma virtual a través de zoom, para informar acerca de los objetivos de la implementación de la normativa en la facultad. En este encuentro, además los técnicos del MAE brindaron las directrices a seguir, para continuar con el trámite de la regularización.
5. Se iniciaron los trámites requeridos para obtener la Autorización del uso de agua a través de la Secretaría del Agua (SENAGUA).
6. Se procedió a enviar información para la evaluación de riesgo y plan de manejo de especies exóticas al MAE.
7. Elaboración de plan de manejo ambiental de la especie de acuerdo a lo solicitado por el MAE.
8. Solicitud de patente ambiental entregado en la Zonal 4 Manabí, del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

FASE 4: Medición biométrica del paiche:

Se procedió a realizar la medición de parámetros físicos y químicos del agua en el estanque #2, como oxígeno disuelto, temperatura y pH, durante seis meses con el uso de equipos como peachímetro, mientras que el pesaje y medición de la talla (ictiometría) se efectuó de forma independiente a cada individuo al final del trabajo, capturándose cada uno de ellos mediante el uso de una red de arrastre o chinchorro, una báscula de suspensión para su debido pesaje y la utilización de otras herramientas de trabajo.

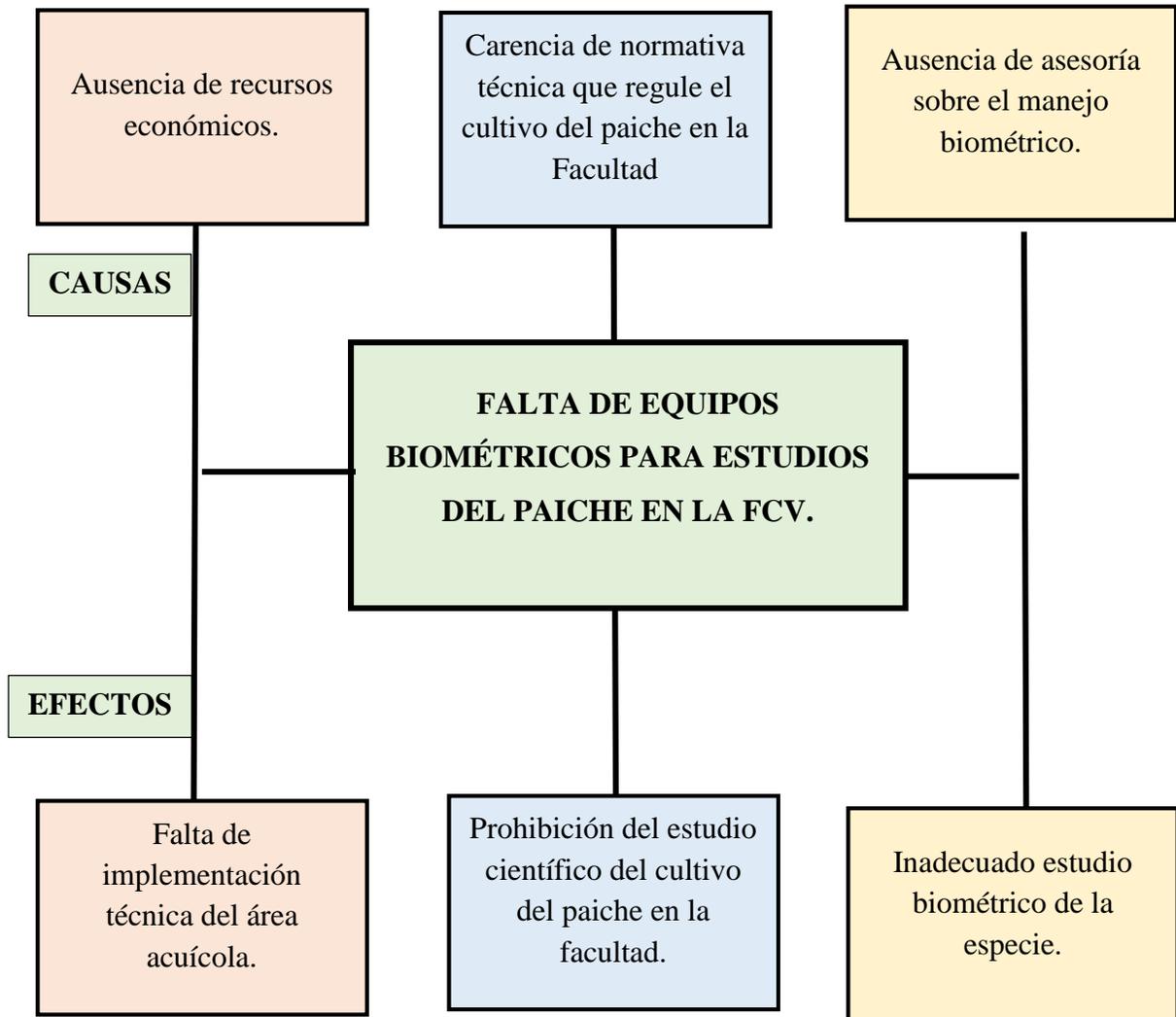
FASE 5: Finalización:

Entrega de equipos e implementos a las autoridades de la facultad.

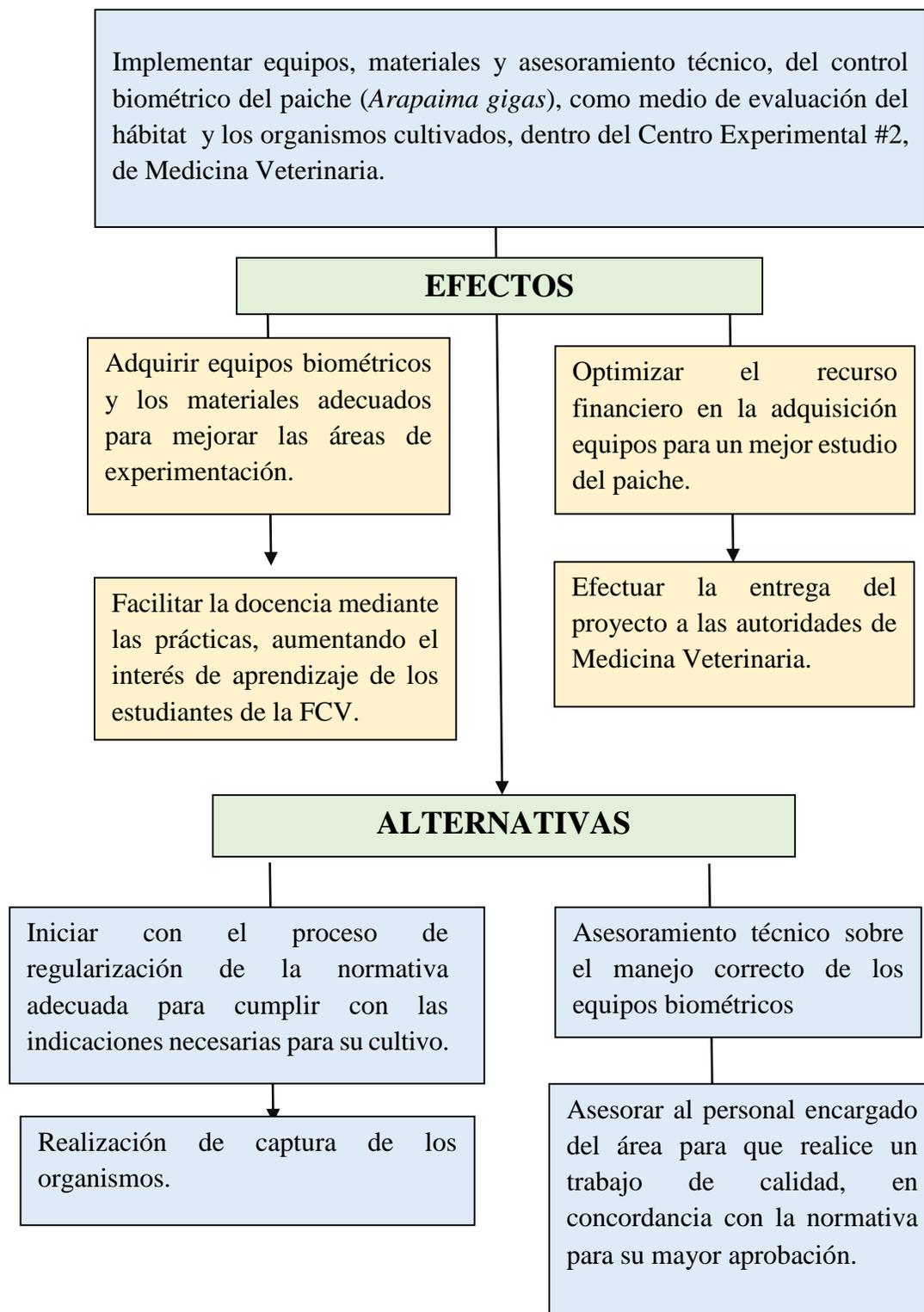
9.1 MATRIZ DE INVOLUCRADOS:

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PREVISTOS	RECURSOS Y MANDATOS	INTERESES DEL PROYECTO	CONFLICTOS POTENCIALES
Autoridades De la FCV. De la UTM	Proporcionar áreas adecuadas, equipos necesarios y normas legales para los trabajos prácticos de los estudiantes.	No obtener en las instalaciones los equipos necesarios en el tiempo previsto. No aprobación de la normativa.	Generar mayores conocimientos en áreas acuícolas. Obtener permiso para el estudio del paiche.	Aumentar el nivel de aprendizaje en los estudiantes.	Problemas de falta de información sobre el manejo adecuado de los equipos. Dilatación del proceso de aprobación de la normativa
Docentes investigadores de la FCV.	Implementar prácticas de campo como metodologías de estudio para los estudiantes.	Falta de conocimientos en el manejo tecnificado de los equipos biométricos.	Amplificar el estudio sobre el manejo de los equipos biométricos.	Facilitar la enseñanza de la catedra mediante la práctica.	No cumplir con as expectativas planteadas.
Estudiantes de la FCV.	Aumentar el aprendizaje sobre otras especies acuícolas.	Falta de interés en la asignatura impartida por el docente.	Tener todos los equipos necesario para el aprendizaje en el Centro Experimental.	Optimizar los conocimientos y la experiencia desarrollados durante clases en prácticas.	Falta de recursos que conllevan a un déficit de prácticas de campo.
Técnicos del área de investigación científica de la FCV	Cuidar los equipos e implementos de la FCV	Desconocimiento en el manejo de equipos e implementos adquiridos	Asesoramiento sobre el manejo de los equipos.	Proporcionar las capacitaciones adecuadas para que conozcan sobre el funcionamiento y mantenimiento de los equipos.	Falta de conocimientos de encargados del área.

9.2 ÁRBOL DEL PROBLEMA:



9.3 ARBOL DE OBJETIVOS:



9.4 MARCO LÓGICO:

OBJETIVO	INDICADORES	VERIFICADORES	SUPUESTOS
<p>Fin</p> <p>Adquirir equipo biométrico para el cultivo del paiche, en el Centro Experimental #2 de Medicina Veterinaria.</p>	<p>Asesoría por parte del Biólogo-tutor sobre los equipos adecuados.</p>	<p>* Reuniones con el tutor</p> <p>* Informes de los tesisistas del proyecto de acuerdo al cronograma establecido.</p> <p>*Certificaciones del docente tutor del proyecto.</p> <p>*Oficios emitidos por las autoridades de la Facultad de Ciencias Veterinarias.</p>	<p>*Contratiempos con el presupuesto destinado.</p> <p>*Manejo deficiente de recursos.</p>
<p>Propósitos</p> <p>Implementar equipos, materiales y asesoramiento técnico, del control biométrico del paiche (<i>Arapaima gigas</i>), como medio de evaluación del hábitat y los organismos cultivados, dentro del Centro Experimental #2, Medicina Veterinaria.</p>	<p>Adquisición de equipos nuevos y de excelente calidad para poder realizar los parámetros biométricos adecuadamente.</p>	<p>*Factura de los equipos adquiridos.</p> <p>*Mediciones biométricas a paiches de la FCV.</p> <p>*Entrega de equipos a las autoridades de la Facultad de Ciencias Veterinarias.</p>	<p>*No existen equipos para realizar control biométrico de paiche.</p>

Componentes 1.- Desarrollar mediciones biométricas a través de la adquisición de equipos y materiales para el estudio científico del paiche.	Obtener los datos biométricos del hábitat de los paiche, con el peachímetro de forma semestral.	*Registro de datos *Observación directa de instalaciones. *Oficios. *Fotografías.	Inexperiencias en el manejo de equipos.
2. Recibir el asesoramiento técnico para iniciar la regularización del control de cría, cultivo y comercialización del paiche en la Facultad.	Realización de los trámites para iniciar el proceso regulación del organismo, mediante la asesoría de especialista en permisos ambientales.	*Reuniones permanente *Facturas *Fotografías	*Falta de normativas para el cultivo del paiche dentro de la carrera de Medicina Veterinaria.
Actividades	Costos		
1. Adquisición de materiales y equipos.	\$ 6359,92	*Facturas	*Ninguno
2.-Aseramiento de la normativa.	\$1400,00	*Facturas	*Ninguno
3.-Gastos varios (mantenimiento de equipos).	\$240,08	*Facturas	*Ninguno
4.- Entrega de equipos a las autoridades y docente responsable.	\$00,00	*Observación directa	*Ninguno
Total	\$8000,00	*Facturas	*Ninguno

X RECURSOS UTILIZADOS:

10.1 Recursos humanos:

- 1 Docente.
- 2 Estudiantes.
- Asesora ambiental.
- Ayudantes.
- Técnico.

10.2 Recursos materiales:

- Materiales físicos (ver presupuesto).
- Documentos de apoyo.
- Cámara fotográfica.

10.3 Recursos financieros:

Becas otorgadas por la Universidad Técnica de Manabí.

XI. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE LA SOLUCION DEL PROBLEMA:

El presente proyecto se realizó en las instalaciones del Centro Experimental #2 de Medicina Veterinaria, estanque #2, en la parroquia Lodana, en base a lo establecido se obtuvieron los siguientes resultados.

La implementación de equipos biométricos adquiridos permitió obtener resultados favorables. Los mismos que fueron vitales para el levantamiento de información como oxígeno, PH y temperatura del agua, mediante la utilización del multiparametro y la canoa, para conocer las variaciones físicas y químicas entre los distintos sectores del estanque.

Las tomas físicas y químicas del agua del estanque #2 fueron desarrolladas durante 6 meses (Anexo 4), ejecutando dos muestras mensuales, dieron como resultado valores promedio de pH de 8.19; temperatura, 27.26 y oxígeno disuelto de 4.18. Se obtuvieron valores adecuados en el parámetro de temperatura. El pH ligeramente elevado, es decir presenta alcalinidad (+0,69) y el oxígeno disuelto por debajo del rango consultado en la literatura revisada (-0.82).

Con la ayuda de una bomba, se permitió bajar el nivel del agua, para facilitar la captura de las especies y su posterior colocación en la tina, permitiendo alojar los organismos, durante el proceso de toma de medidas biométricas.

La utilización del chinchorro permitió la captura de los especímenes de Medicina Veterinaria, previo a las tomas biométricas, para el peso se utilizó la báscula electrónica para obtener los datos, así como la talla, la cual se midió con el ictiómetro.

En la captura desarrollada se pudieron manipular 5 especímenes, con un peso promedio de 47.06 kg. y una longitud de 1.61 m de largo (Anexo 5).

El asesoramiento del trámite para la legalización del paiche, se desarrolló de manera adecuada, cumpliendo con los requisitos iniciales para su tramitación, sin embargo no se pudo concluir con el proceso legal, debido a que la aprobación de la misma necesita de un tiempo prolongado.

XII. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD:

El Centro Experimental #2 de Medicina Veterinaria, cuenta con cuatro estanques destinados para el cultivo de especies acuícola, entre ellas se encuentran el paiche (*Arapaima gigas*). Sin embargo carece de normativa ambiental que regule su producción, la cual se encuentra en tramitación legal para su crianza y explotación. Por este motivo nace el presente trabajo de titulación de modalidad comunitaria denominado: “Implementación de equipos, materiales y asesoramiento técnico, para el control biométrico del paiche (*Arapaima gigas*), en el Centro Experimental #2 de Medicina Veterinaria” como una necesidad, para lo cual se implementan equipos y materiales para medir biométricamente al pez, así como los parámetros físicos y químicos del agua, llevando un control de su entono, principalmente del hábitat donde se cultivan, para un mejor manejo y manipulación de estos peces.

Cabe recalcar que la implementación de la norma técnica, para el control de la captura, cría, cultivo y comercialización exclusiva de este organismo, normativa direccionada mediante la gestión de los requisitos legales que se establecen a las especies que no son procedentes de una determinada zona, de lograrse su aprobación será de beneficio no solo para la Facultad sino que a la Universidad en general, pero dependerá del financiamiento estatal, que debe adaptarse a la planificación de la sostenibilidad para lograrlo.

Además que la adquisición de estos equipos funciona adecuadamente y son implementos necesarios para lograr la aprobación de la normativa y para cualquier otro fin que requerirá el Centro Experimental #2 de Medicina Veterinaria.

XIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

13.1 Conclusiones:

- El peachímetro adquirido permite ejecutar la muestra de datos físicos y químicos del estanque donde se desarrolla el cultivo del paiche. Además, permite monitorear el hábitat de las otras especies que se producen en el área del Centro Experimental #2 de Medicina Veterinaria, demostrando su funcionalidad y utilidad para el desarrollo del conocimiento científico de la facultad.
- La adquisición de equipos e implementos como malla de arrastre, arco de pesa, ictiómetro, tina, canoa, estructura de transporte, báscula y demás artículos permitieron la captura, transporte y toma de datos biométricos del pez paiche.
- La norma técnica para control de la captura, cría y cultivo de especies exóticas, requiere de un proceso legal a largo plazo, para lo cual es necesario cumplir con la normativa establecida por el MAE y SENAGUA, para los trámites de aprobación.

12.2 Recomendaciones:

- Se recomienda culminar el proceso de regularización del paiche, para evitar inconvenientes jurídicos, por ser una especie que requiere de un traslado del hábitat de origen, para su cultivo, la cual se obtiene mediante la aprobación de la norma ambiental.
- Monitorear constantemente el agua del estanque, mediante el uso del peachímetro y adquirir un aireador para mejorar el nivel de oxígenos disueltos, cumpliendo con los rangos establecidos.
- Desarrollar un mantenimiento constante y permanente de los equipos e implementos adquiridos, para evitar su deterioro, impulsando el manejo adecuado de los mismos, mediante capacitación al personal.
- Ejecutar visitas técnicas con especialistas en estos especímenes para su identificación y sexaje, edad reproductiva, nutrición, posibles enfermedades, entre otros parámetros.
- Modificar la alimentación que reciben actualmente los paiches debido que estos se nutren por debajo de los niveles adecuados, que garantice el consumo del 6% de su masa corporal.

XII. BIBLIOGRAFÍA:

- Agurto, M. (2014). *Arapaima gigas*, Cuvier. Obtenido de Ficha técnica de Fauna: <https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/xiu/article/download/182/180>.
- Alvarez, P., Soldi, H., Castro, M., & Valle, O. (2013). *Protocolo de Manejo de Semilla de Paiche Arapaima gigas*. Obtenido de FONDEPES: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2502015/Protocolo%20de%20Manejo%20de%20Semilla%20del%20Paiche.pdf>
- Campos, L. (2001). *Historia Biológica del Paiche o Pirarucu Arapaima gigas(Cuvier) y Bases para su Cultivo en la Amazonía Iquitos - Peru*. Obtenido de Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana Programa de Biodiversidad: <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/arapaimagigashist.pdf>
- Carvajal, F., Van, P., Cordova, L., & Coca, C. (2020). *La introduccion de Arapaima gigas paiche*. Obtenido de FAUNAGUA: https://www.researchgate.net/publication/341327202_La_introduccion_de_Arapaima_gigas_paiche
- Castillo, J. (2015). Efecto de la densidad de siembra en el crecimiento de alevines. *Universidad Nacional de Trujillo*, <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/4858/Castillo%20Gutierrez%20C%20Jampier%20Brian.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Chu Koo, F. (2017). *El cultivo del paiche. Biología, procesos productivos, tecnologías y estadísticas*. Obtenido de Primera edición. Iquitos,: <https://core.ac.uk/download/pdf/249331872.pdf>
- Costa, F. (2013). BaLANZA ELECTRONICA. *Instituto Electronico de Buenos Aires* , <https://es.scribd.com/document/378828014/Informe-Final-Tesis-Balanza-Electronica-09-07-2013>.

- Gómez, M. (2010). *Aspectos biométricos y reproductivos de peces marinos comerciales capturados artesanalmente en la zona norte del departamento del Magdalena*. Obtenido de Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano: <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/1278/T932.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gonzales, A., Mejía, F., Huanuiri, K., Sanchez, I., & Vazques, J. F. (2016). *Valores hematológicos y bioquímicos de juveniles de paiche Arapaima gigas en cultivo intensivo*. Obtenido de FOLIA Amazónica, Vol. 25: <http://revistas.iiap.org.pe/index.php/foliaamazonica/article/view/397/449>
- Guerra, H. (2002). *Producción y manejo de alevinos de paiche*. Obtenido de Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, IIAP. : <http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/M007.pdf>
- IIAP. (2002). *Producción y manejo de alevinos de paiche*. Obtenido de Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, IIAP. : <http://www.iiap.org.pe/upload/Publicacion/M007.pdf>
- MAGAD, M. d. (2015). *Registro Oficial N° 871*. Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu166874.pdf>
- Navas, M., & Reyes, C. (2019). *Avances en la reproducción inducida y aspectos nutricionales del "paiche" arapaima gigas (pisces: arapaimidae) en condiciones controladas*. UNAP, http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/6290/Manuel_Tesis_Maestria_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Palomino, P. (2014). *Ficha técnica de Fauna: Arapaima gigas, Cuvier*. Obtenido de UNALM: <https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/xiu/article/download/182/180/750>
- Quimí, N. (2019). *Difusión del Paiche (Arapaima Gigas) a través de nuevas propuestas culinarias*. Obtenido de Tesis de Pregrado de la Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/46796/1/BINGQ-GS-19P94.pdf>

- Reyes, C. (2020). *Adaptación de alevinos Arapaima Gigas “Paiche” (cuvier 1829) a condiciones medioambientales del distrito de las lomas, cultivados en piscinas artificiales, region Piura, Perú, 2019*”. Obtenido de Universidad Nacional de Piura: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2278/PES-REY-SUL-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Saldaña, C. (2015). *Evaluación de la Utilización de Probioticos en el crecimiento de juveniles de paiches*. UNAP, http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4174/Christopher_Tesis_Titulo_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Valle, O. (2017). *Protocolo de Reproduccion del Paiche*. Fondepes, <https://www.fondepes.gob.pe/src/manuales/Protocolo-de-Manejo-de-Semilla-del-Paiche.pdf>.
- Vera, E., & Negrete, F. (2017). *Análisis gastronómico del Paiche (arapaima gigas) en el oriente ecuatoriano*. *Universida de Guayaquil*, <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/42020/1/TESIS-PAICHE-NEGRETE-VERA%20correcci%C3%B3n%20marzo%202018%20%281%29.pdf>.

ANEXOS:

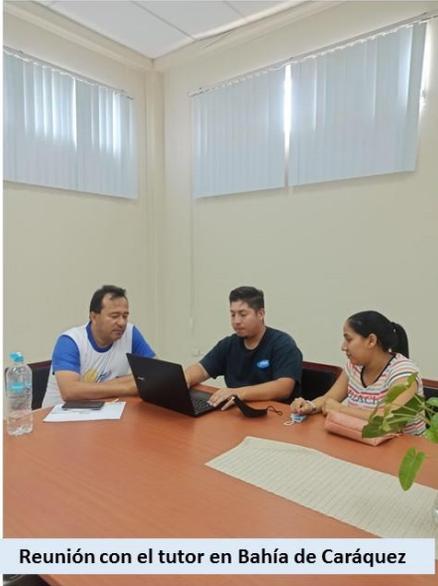
ANEXO 1: Cronograma de actividades

ACTIVIDADES/MESES	DIC 2020	ENE 2021	FEB 2021	MAR 2021	ABR 2021	MAY 2021	JUN 2021	JUL 2021	AGOS 2021	SEP 2021	OCT 2021	NOV 2021	DIC 2021	ENE 2022	FEB 2022	MAR 2021
PROBACION DEL ANTEPROYECTO	X															
COMPRA DE EQUIPOS E IMPLEMENTOS		X						X			X	X	X	X	X	
ELABORACIÓN DE LA INFORMACIÓN			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ASESORIA DE NORMATIVA							X	X	X	X	X	X				
TOMA DE DATOS EN LOS ESTANQUES							X	X	X	X	X	X			X	
MEDIDAS BIOMETRICAS DEL PAICHE															X	
ENTREGA DE EQUIPOS E IMPLEMENTOS															X	X
PRESENTACION FINAL DEL TRABAJO																X

ANEXO 2: Presupuesto del Proyecto:

PRESUPUESTO TESIS				
Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Total USD
Presupuesto Beca				
Báscula electrónica	Unidad	1	\$ 500,00	\$ 500,00
Báscula digital de suspensión	Unidad	1	\$ 62,00	\$ 62,00
Bote y tina	Unidad	1	\$ 1086,40	\$ 1086,40
Peachímetro	Unidad	3	\$ 1584,69	\$ 1584,69
Chinchorro	Unidad	1	\$ 1009,85	\$ 1009,85
Ictiómetro	Unidad	3	\$ 50,00	\$ 50,00
Implementos para el manejo del paiche	Unidad	4	\$ 574.26	\$ 574.26
Asesoría de la normativa	Unidad	1	\$ 1400,00	\$ 1400,00
Tramite de normativa	Unidad	2	\$ 50,00	\$ 50,00
Deshidratadora	Unidad	1	\$ 1500,00	\$ 1500,00
Transporte de materiales	Unidad	2	\$ 12,50	\$ 12,50
Captura del paiche	Unidad			\$ 170,30
Subtotal				\$ 8000,00
Total				\$ 8000,00

ANEXO 3: Actividades desarrolladas y equipos adquiridos:



Reunión con el tutor en Bahía de Caráquez



Reunión con la especialista en permisos ambientales



Visita técnica de la especialista en permisos ambientales





Trámites en Senagua y MAE



Visita de Dr. Ricardo Burgos de Universidad del Amazonas



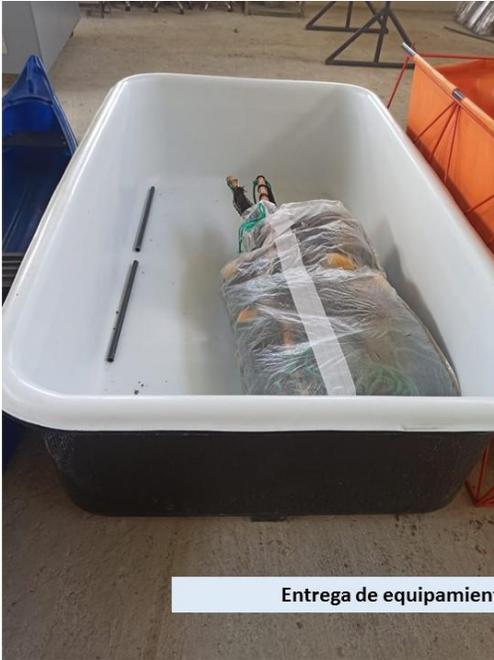


Entrega presencial de equipamiento: Tina, canoa, multiparámetro



Entrega de equipamiento: Estructura de transporte, canoa y malla de arrastre





Entrega de equipamiento: Tina, hamaca de malla sin nudo.



Entrega de equipamiento: Balanza electrónica de 500kg y balanza de suspensión de 300kg





Adquisición de un PH metro Modelo HI98194



Entrega de deshidratadora



Previo a la captura de los Paiches: Disminuyendo el nivel del agua



Previo a la captura de los Paiches



Captura de los Paiches



Toma de biometría: Longitud



Toma de biometría: Peso



Traslado del Paiche a la piscina N°1



ANEXO 4: Toma de datos físicos y químicos:

ESTANQUE	FECHA	PARÁMETRO FÍSICO	PARÁMETROS QUÍMICOS	
		TEMPERATURA	DO %	PH
No 2	16 Junio/ 2021	27.78°C	4.10	8.03
No 2	28 Junio/ 2021	28.10°C	4.05	8.22
No 2	9 Julio/ 2021	28.47°C	4.19	8.27
No 2	23 Julio/ 2021	27.40°C	4.06	8.30
No 2	16 Agosto/ 2021	27.78°C	4.21	8.11
No 2	27 Agosto/ 2021	26.2°C	4.10	8.03
No 2	10 septiembre/ 2021	27.97°C	4.33	8.14
No 2	22 septiembre/ 2021	27.80°C	4.18	8.50
No 2	11 octubre/ 2021	26.93°C	4.10	8.11
No 2	21 octubre/ 2021	27.30°C	4.21	8.10
No 2	11 noviembre/ 2021	27.38°C	4.12	8.27
No 2	25 noviembre/ 2021	28.10°C	4.14	8.29
Promedio Total		27.26°C	4.18	8.19

ANEXO 5: Datos biométricos de los paiches:

Paiche	Fecha de captura	Talla	Peso
No 1	11/ febrero 2022	1.65 m.	46.7 kg.
No 2	11/ febrero 2022	1.64 m.	45.1 kg.
No 3	11/ febrero 2022	1.55 m.	48.7 kg.
No 4	11/ febrero 2022	1.60 m.	46.9 kg.
No 5	11 / febrero 2022	1.62 m.	47.9 kg.
Promedio Total		1.61 m.	47.06 kg.

ANEXO 6: Trámites legales de la normativa:



Construcción – Proyectos – Planificación
Urbanismo- Gestión Ambiental

Bahía de Caráquez, 13 de septiembre de 2021

Biólogo
Juan José Bernal Zambrano Mg.
DOCENTE UTM
Ciudad . -

Asunto: Informe del proceso de Regularización del Paiche

De mis consideraciones:

Por medio de la presente me permito realizar un informe de lo realizado a la fecha respecto al proceso de Regularización del Paiche.

- **Martes 01 de junio** en el salón de reuniones de la extensión de Bahía de Caráquez de la UTM se mantuvo una reunión con el tutor y los tesisistas para conocer el tema planteado
- **Jueves 24 de junio**, se realizó una visita in situ, toma de coordenadas, e indicar la obtención de algunos documentos necesarios para el proceso.
- **Miércoles 07 de julio**, se procedió a crear la cuenta en el Sistema Único de Información Ambiental, SUIA a nombre del estudiante Vaca Segovia Milton Jair, por ser un tema de ámbito de especies acuáticas, se realizó en Biodiversidad.
- **Jueves 08 de julio**, se obtuvo la firma electrónica para la creación de la cuenta del SUIA
- **Miércoles 14 de julio**, se solicita a los tesisistas la información necesaria para ingresar en el SUIA
- **Martes 20 de julio**, se subió información proporcionada por los tesisistas
- **Viernes 23 de julio**, se envía correo a Mesa de Ayuda indicando lo siguiente:

Estimados Mesa de ayuda

Soy MILTON JAIR VACA SEGOVIA, a través del sistema SUIA en la plataforma de Biodiversidad me encuentro solicitando una patente para un proyecto de tesis de investigación avalado por la universidad técnica de Manabí cuyo tema es IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPOS, MATERIALES Y ASESORAMIENTO TÉCNICO, PARA EL CONTROL BIOMÉTRICO DE PAICHE (ARAPAIMA GIGAS), EN EL CENTRO EXPERIMENTAL 2, DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIA.

Previo a la solicitud de patente registre el proyecto con código MAAE- ARSFC-2021-1522, el mismo que una vez ingresada y enviada toda la información no me permite continuar con el proceso de obtención de patente, motivo por el cual solicito a uds emitir las directrices necesarias para continuar con el proceso de obtención de patente, toda vez que requiere dicha documentación para poder continuar con mi tesis de

investigación en cumplimiento a lo expuesto en el Registro Oficial N° 871, EXPEDIR LA NORMA TÉCNICA PARA EL CONTROL DE LA CAPTURA, CRÍA, CULTIVO Y COMERCIALIZACIÓN DE *Arapaima gigas* (PAICHE) en el Artículo 1- 1.1. literal a.....

- **Lunes 26 de julio**, se obtiene respuesta desde el sistema indicando lo siguiente:

Estimado(a) MILTON JAHIR VACA,

En atención a su requerimiento debemos mencionarle que, la revisión del proceso con código MAAE-ARSFC-2021-1522 se encuentra con la técnica LATORRE HURTADO ERIKA GABRIELA, por lo que se debe esperar hasta que emita su pronunciamiento.

- **Jueves 05 de agosto**, al no obtener respuesta de parte de la técnica asignada se procede a reenviar una vez más correo a la mesa de ayuda del SUIA
- **Miércoles 11 de agosto**, ante tanta insistencia por medio de correos se obtiene una respuesta indicando que hay una observación; y se recibe un correo de parte de la técnica asignada indicando:

Estimados,

Con la finalidad de conversar más a profundidad sobre su proyecto y debido a que el Paiche es una especie de importancia comercial y cuyo manejo y comercialización aún no está regulada bajo una normativa establecida por la Autoridad Ambiental, me permito solicitar su participación en una reunión. Quedo atenta a su disponibilidad de tiempo para la próxima semana y solicito me puedan informar la fecha y hora que mejor les convenga para llevar a cabo mencionada reunión.

Asimismo, el mismo día se dio respuesta al correo planteando:

Estimada Erika Gabriela,

Buenas tardes, con mucho gusto es importante aclarar los fines de la tesis, por lo cual, con el tutor, sugerimos sea lunes 16 o su defecto el martes 17 a las 15H00 de manera virtual, espero la confirmación de su disponibilidad.

- **Jueves 12 de agosto**, la técnica asignada contestó indicando lo siguiente:

Estimados,

Me permito confirmar la reunión para el día martes 17 de agosto a las 15:00. Muchas gracias por su apertura para llevar a cabo esta reunión.

Asimismo, Debido a que ésta, es una especie de pez procedente del Amazonas, la cual la normativa del Paiche impone Normas técnicas para control de la captura, cría y cultivo, en donde señala claramente en el Art. 1 que para ejercer actividades acuícolas con fines de investigación, producción artesanal, y comercialización, previo a la emisión del Acuerdo de Autorización por parte de la Subsecretaría de Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, se deberá contar con los requisitos establecidos en el Reglamento a la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero (MAGAD, 2015).

Para los proyectos de operación de laboratorios de producción de especies bioacuáticas (Centros de reproducción):

- a. Patente de zocriaderos de producción de fauna silvestre, emitida por el Ministerio del Ambiente.
- b. En el caso de proyectos de investigación, deberán obtener el permiso de investigación científica, emitido por el Instituto Nacional de Pesca.
- c. Autorización del uso de agua, emitido por parte del SENAGUA.

En referencia al literal C:

- **Viernes 13 de agosto**; se ingresa un oficio dirigido a Ingeniero Juan Carlos Ramírez Asanza Director Zonal 4 Manabí – Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, indicando todos antecedentes y los documentos requerientes para obtener la Autorización del uso de agua, emitido por parte del SENAGUA.
- **Martes 17 de agosto**, se realizo la reunión virtual planteada por la técnica asignada, en la que participio tutor, tesisistas y técnicos del MAE
- **Jueves 19 de agosto**, se envía un correo a la técnica asignada toda vez que no había respuesta de los acuerdos dad, mismo que indicaba:

Buenas tardes, una vez realizada la reunión del martes 17 de agosto a las 15H00, en el que sugirió realizar una Evaluación del Riesgo, misma que no consta en norma, haciendo mención a la misma en el Registro Oficial N° 871 de fecha Jueves 27 de octubre de 2016, se expide la Norma técnica para control de la captura, cría y cultivo, en donde señala claramente en el Art. 1 que para ejercer actividades acuícolas con fines de investigación, producción artesanal, y comercialización, previo a la emisión del Acuerdo de Autorización por parte de la Subsecretaría de Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, se deberá contar con los requisitos establecidos en el Reglamento a la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero así como son los siguientes:

Para los proyectos de operación de laboratorios de producción de especies bioacuáticas (Centros de reproducción):

- a. *Patente de zocriaderos de producción de fauna silvestre, emitida por el Ministerio del Ambiente.*
- b. *En el caso de proyectos de investigación, deberán obtener el permiso de investigación científica, emitido por el Instituto Nacional de Pesca.*
- c. *Autorización del uso de agua, emitido por parte del SENAGUA.*

Por lo antes mencionado solicito por favor se me facilite los requisitos para la obtención de la Patente antes mencionado, toda vez que somos estudiantes de la FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS, CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, y nos encontramos realizando el PROYECTO DE TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE: MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA en la MODALIDAD: TRABAJO COMUNITARIO con el TEMA:“IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPOS, MATERIALES Y ASESORAMIENTO TÉCNICO, PARA EL CONTROL BIOMÉTRICO DE PAICHE

considerando los siguientes aspectos:

- a) Evaluación de riesgo;
- b) Condiciones sanitarias o de bienestar animal para el manejo de la especie exótica;
- c) Plan de manejo de la especie exótica para la actividad propuesta; y,
- d) Otros que las autoridades competentes determine

Art. 202.- Solicitud para la autorización de introducción intencional de especies exóticas.- Para la introducción intencional de especies exóticas, se deberá presentar una solicitud a la autoridad competente que contenga la información necesaria para la toma de decisión.

Art. 204.- Evaluación de riesgo para especies exóticas.- La evaluación de riesgo constituye una herramienta para evaluar y determinar los posibles efectos adversos de las especies exóticas en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en el probable medio receptor; así como para determinar el estatus invasivo de una especie que se encuentre en el territorio nacional y genere impactos a la biodiversidad. La Autoridad Ambiental Nacional emitirá un informe técnico de la evaluación de riesgo que realice, mismo que deberá ser considerado por la autoridad competente que conozca de la solicitud para la introducción intencional de especies exóticas.

Art. 205.- Información para la evaluación de riesgo.- Toda solicitud de introducción intencional de una especie exótica deberá considerar al menos la siguiente información:

- a) Objetivos de la introducción;
- b) Comportamiento en el sitio de origen;
- c) Potencial reproductivo;
- d) Enfermedades asociadas;
- e) Potencial de la especie como plaga;
- f) Potencial de hibridación con especies nativas;
- g) Potencial de dispersión a partir del sitio de introducción;
- h) Métodos de control de la población para la especie; y,
- i) Antecedentes de introducción de la especie en otro país o región.

La Autoridad Ambiental Nacional determinará mediante norma técnica los lineamientos, protocolos e información específica necesaria para evaluar las solicitudes de introducción intencional de especies exóticas. La Autoridad Ambiental Nacional podrá solicitar información adicional de acuerdo al caso.

Art. 206.- Plan de manejo de especies exóticas.- Adicionalmente a la información requerida para la evaluación de riesgo, el solicitante deberá presentar un plan de manejo para la especie exótica en la actividad propuesta. La Autoridad Ambiental Nacional establecerá los parámetros necesarios para la elaboración del plan de manejo a través de la norma técnica correspondiente.

- **Jueves 02 de septiembre**, se les pidió a los tesisistas completar la información necesaria para avanzar el proceso de evaluación de riesgo, misma que fue aprobada por el tutor el 09 de septiembre.

- **Lunes 13 de septiembre**, se mantuvo contacto con el técnico para el tema del proceso del Evaluación de Riesgos

Es importante recalcar que en el MAE no conocían la norma que se debe aplicar para esta especie, asimismo la unificación de los ministerios entre Ambiente y Agua ha provocado que muchos de los procesos administrativos se vuelvan burocráticos.

Particular que informo para los fines legales pertinentes.

Atentamente,



ROSA ELENA
PANCHANA

Arq. Rosa Elena Panchana Vera Mg.

