



MOJEÑO T.
BESIRO
QUECHUA
MAROPA
MOVIMA
MOSETEN
MORE
MOJEÑO I.
PUKINA
TACANA
TAPIETE
TOROMONA
PACAWARA
WEENHAYEK
YAMINAWA
YUKI
YURACARE
ZAMUCO
GWARAYU
GUARANI
SIRIONO
AYMARA
ARAONA
BAURE
CHACOBO
CHIMAN
ITONAMA
LECO
GUARASUWE
MACHINERI
CAYOBABA
CAVINEÑO
CANICHANA
URU-CHIPAYA
MACHAJUYAL



CARRERA DE
INGENIERIA EN
ECOPECICULTURA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIVIANA
COMUNITARIA INTERCULTURAL
PRODUCTIVA GUARANÍ Y PUEBLOS DE
TIERRAS BAJAS
“APIAGUAIKI TÛPA”

CARRERA INGENIERIA EN
ECOPECICULTURA

**DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE MORTANDAD
EN LA ESPECIE GUPPY (*Poecilia reticulata*) EN LA SALA
DE ACUARIO.**

**Tesina presentada para optar al grado académico de
Técnico Superior en: *ECOPECICULTURA***

Autor (a): Paula Mayerly Candia Rivero

Asesor técnico: Ing. Miguel Ángel Paz Gálvez

Asesor de Idioma Originario: Lic. Lidia Chuve Parapaino

DICIEMBRE - 2022

IVO-TERRITORIO GUARANÍ - BOLIVIA

HOJA DE APROBACION

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE MORTANDAD EN LA ESPECIE GUPPY
(Poecilia reticulata) EN LA SALA DE ACUARIO.

Presentado por: Paula Mayerly Candia Rivero.

Ing. Pablo Humaza Machado
(Director de la Carrera Ingeniería en Ecopiscicultura)

Ing. Miguel Ángel Paz Gálves
Asesor Técnico

Lic Lidia Chuve Parapaino
Asesor idioma originario

Ing. Walberto Taboada Barriga
Tribunal Técnico

MVZ. Norma Limpías Terán
Tribunal Técnico

Lic Ignacio Tomicha Chuve
Tribunal idioma originario

DEDICATORIA

La vida no es más que el camino que nos lleva a conseguir lo que realmente perseguimos (una meta) ante cualquier adversidad, obstáculo u otro impedimento, por eso y otros motivos debemos tener voluntad y fuerza para seguir adelante y lograr el objetivo, por esto le dedico con mucho cariño estas líneas a:

A los pilares fundamentales que me sostienen en los más alto, mi padre y madre Sr(a). Ana del Carmen Rivero Vaca y el Sr(o) Ángel David Candia Paz, a mis tíos Sr(a) Clara Rivero Vaca y al Sr(o) Norberto Antonio Ribera Poiqui por haberme enseñado lo bueno y lo malo en el transcurso de la vida, por el amor que me ofrecen día a día, guiándome y enseñándome el sentido del respeto, la responsabilidad y honestidad, a ustedes que velan por mi fe y seguirán siendo mi base y ejemplo a seguir, a ustedes les debo mis años de estudio ya que compartimos los mejores momentos de la vida y les confirmo que si uno quiere seguir adelante, así sea con mil y un problema se logra lo que se quiere. Este logro es para que ustedes se sientan orgullosos por que logre lo que quería ser un profesional.

A mis queridos hermanos(as) Yolanda Katherine, Dennar David, Lizzi Lizeth, Exón Clarito y Cristian, por darme apoyo moral, dándome el impulso necesario para seguir adelante y estar siempre conmigo cuando más lo necesitaba. No olvidemos nunca que somos hermanos, una familia y debemos estar unidos. ¡¡Los quiero mucho!!

Agradecida con el Joven Evan Franco Rapu y a todas aquellas personas que sin ningún interés me ofrecieron su apoyo in condicional para seguir adelante, muchas gracias por su constancia.

Para finalizar le dedico este trabajo a todos aquellos estudiantes que por algún motivo se sienten desmotivados, no se den por vencidos sigan adelante como yo lo hice y lograrán llegar a conseguir sus objetivos con el mayor éxito posible.

AGRADECIMIENTO

La vida es un canal de obstáculos que nos ayuda a crecer como persona, como ser intelectual, nos permite tomar decisiones, disfrutar y relacionarnos con la sociedad, para lograr alcanzar este camino se necesita el apoyo y la confianza de personas allegadas a nuestro entorno.

De tal manera dejo plasmado mi agradecimiento a aquellas excelentes personas que brindaron la ayuda y apoyo en la realización de este trabajo:

A Dios por permitirme vivir, por estar conmigo en cada uno de los pasos que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por poner en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y mi compañía durante este caminar académico.

A mis padres Sr(a). Ana del Carmen Rivero Vaca, y Angel David Candia Paz así mismo a mis tíos a la Sr(a) Clara Rivero Vaca y al Sr(o) Norberto Antonio Ribera Poiqui, por su apoyo incondicional que me brindan en cada momento, sobre todo cuando se trata de realizar el desarrollo este tipo de actividades como es la investigación con el fin de ampliar mis conocimientos para luego poner en práctica los mismos adquiridos en el aula.

A mi asesor el Ingeniero. Miguel Angel Paz Gálvez, por su empeño y perseverancia en la realización de este trabajo de investigación y a todos los docentes de la UNIBOL guaraní, que con una ardua labor me enseñaron sus conocimientos y habilidades adquiridos para el desarrollo intelectual y moral.

Univ. Paula Mayerly Candia Rivero.

INDICE GENERAL

HOJA DE APROBACION.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INDICE GENERAL.....	iv
RESÚMEN.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Breve descripción de la propuesta.....	2
1.3. Planteamiento del Problema.....	2
1.4. Justificación.....	2
OBJETIVOS.....	4
2.1. Objetivo General.....	4
2.2. Objetivos Específicos.....	4
MARCO TEÓRICO.....	5
1.5. Acuario.....	5
1.6. Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>).....	6
3.2.1. Generalidades del pez guppy millionenfisch.....	6
1.7. Clasificación taxonómica.....	7
1.8. Hábitat del pez Guppy (<i>Poecilia Reticulata</i>).....	7
1.9. Reproducción del Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>).....	8
3.5.1. Tipo: vivípara.....	8
1.10. Alimentación.....	8
1.11. Parámetros físicos del agua.....	9
1.12. Causas de mortandad en guppys.....	9

1.13.	Cuanto es el promedio de sobrevivencia de guppys	10
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN		12
1.14.	Ubicación geográfica.....	12
1.15.	Contexto	12
4.2.1	Climático.	12
4.2.2.	Temperatura.....	12
4.2.3.	Riesgos climáticos	13
1.16.	Alcance.....	13
1.17.	Enfoque y tipo de investigación	13
1.18.	Técnica de recolección y procesamiento de datos	14
4.5.1	Muestra	14
4.5.2.	Tamaño de la muestra.....	14
4.5.3.	Técnicas de recolección de datos.....	14
4.5.4.	Procesamiento de datos.	14
1.19.	Materiales.	15
resultado.....		16
1.20.	Descripción de los parámetros físicos, químicas del agua.	16
1.21.	Parámetros físicos químicos pecera 2	19
1.22.	Descripción del manejo alimentario.....	22
1.23.	Descripción de manejo de sanidad	23
CONCLUSION		24
. BIBLIOGRAFÍA		25
ANEXOS.....		27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonómica	7
Tabla 2. Temperatura.....	13
Tabla 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos de la investigación	14
Tabla 4. Material biológico	15
Tabla 5. Materiales de campo.....	15

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Características de los guppys	7
Figura 2. Características de los guppys	7
Figura 3. (Google earth,2022)	12
Figura 4. Temperatura (T° C)	16
Figura 5. Oxígeno disuelto (OD).....	17
Figura 6. Potencial de hidrogeno (pH)	18
Figura 7. Temperatura (T °C) P"2"	19
Figura 8. Oxígeno disuelto (OD) P"2"	20
Figura 9. Potencial de hidrogeno (pH)	21
Figura 10. Consumo de alimento P N° 1	22
Figura 11. Consumo de alimento P N° 2	23

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Medicion de parámetros.....	27
Anexo 2. Equipo multiparamétrico.	27
Anexo 3. Observación del manejo alimentario.	28
Anexo 4. Observacion de comportamiento de los peces.	28

RESÚMEN

El presente trabajo de investigación fue realizado en el acuario de la carrera Ingeniería en Ecopiscicultura, ubicado en los predios de la UNIBOL Guaraní y Pueblos de Tierras Bajas “Apiaguaiki Tüpa” de la comunidad de Ivo, municipio de Machareti, Prov. Luis Calvo, Chuquisaca-Bolivia, el cual, con el principal objetivo de Determinar las causas de mortandad de la especie guppy (*Poecilia reticulata*) en la época de invierno, en la sala de acuario, Unibol Guaraní., tuvo una duración de 30 días, se utilizó una metodología descriptiva, ya que se describirán las diferentes causas por las cuales se produce mortandad en la especie Guppy, se controló el equipo multiparametrico, los parámetros físico químicos. Una vez realizada la medición de estos parámetros nos llevó a los siguientes resultados: El comportamiento de los parámetros físico químicos nos da una temperatura mínima de 18,43°C y una máxima 26,65°C y también como media con 22,94°C. El día 18/07/ estuvo a una temperatura de 19,02°C así mismo fue variando la temperatura durante los días de investigación el día 19/07/ al 28/07/ se mantuvo una temperatura de 26,32°C también tuvimos una baja entre los días 04/08/ al 12/08/ de 21,06°C hasta la temperatura de 18,02°C. En cuanto al oxígeno disuelto (OD) se obtuvo una mínima de 3,24 mg/l así una máxima de 5,26 mg/l y una media de 4,22 mg/l; Los datos obtenidos sobre el parámetro del pH el rango que se obtuvo entre 8 a 9 es normal por el lugar, la época de invierno y por la concentración de mineral, teniendo una media de 9,04; la máxima de 9,19 y una mínima de 8,43 pH. En cuanto al comportamiento de la especie en estudio (*Poecilia reticulata*) durante el tiempo de investigación no tuvo afectación en cuanto al cuidado sanitario ya que hubo una sobrevivencia de 100%. Ya que el lavado y recambio de agua limpieza de sedimento se realiza una vez por semana en el acuario.

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La crianza de peces ornamentales en el mundo ha sido practicada desde hace muchos años atrás, por su contribución al embellecimiento de lugares públicos como privados. Esta práctica en Bolivia está tomando paulatinamente mayor importancia con el pasar de los años, gracias al beneficio que conlleva y que se obtiene por su gran atractivo y belleza en peces de ornamento; por su parte los acuaristas o personas a las cuales les atrae la cría de estos peces se dedican netamente a la cría y comercialización de estos, actividad que también ha ido aumentando en gran escala por ello en los últimos años debido por el beneficio económico que se obtiene y el crecimiento de la población que son atraídos por su belleza, lo que señala una demanda mayor de estos peces. Por otro lado la Acuariofilia moderna es la afición a la cría de peces y otros organismos acuáticos en acuario bajo condiciones controladas.

La implementación del acuario en la UNIBOL Guaraní nace en el año 2017 con la habilitación de 2 peceras y tres especie Guppy, platys y chipi chipi; durante este transcurso se hicieron construir 12 peceras más las mismas que serían utilizadas con peces traídos por los propios estudiantes, la idea de tener la sala de acuario es el mantener el estatus en el nivel académico para que los estudiantes de la carrera IECOP conozcan la diversidad de especies icticas ornamentales.

La presencia de la especie guppy aporta gran atractivo a la sala de acuario por su agradable coloración por la vista esto sin dejar de lado a las otras especies que allí se encuentran, estos peces se ven afectados en época de invierno ya que su mortandad se eleva de sobremanera como forma de prevenir esta se requiere hacer un estudio de determinación de las causas que originan la muerte de los peces guppy en la sala de Acuariofilia de la Unibol guaraní y así brindar datos que nos permita tener información adecuada.

1.2. Planteamiento del Problema

Esta investigación en la sala de acuario en la UNIBOL Guaraní está directamente relacionada con la determinación de mortandad en acuario en la temporada de invierno la cual no se conoce las causas que generan la pérdida que determinan su factibilidad del manejo durante la época de invierno para los peces ornamentales. La poca resistencia y adaptabilidad a los cambios bruscos de temperatura, en las condiciones ambientales, manipuleo constante serían las posibles causas de afectación a la salud de peces las diferentes causas de enfermedad que pueden afectar a los peces directamente es una alimentación inadecuada, estrés por exposición a productos tóxicos como la acumulación de heces y restos de alimento en el fondo de la pecera, provocando con ello también el ataque de organismos patógenos. Todo esto provoca disminución de las especies de peces ornamentales por causas de la mortandad, condiciones ambientales no óptimas para su reproducción de los peces ornamentales.

Si bien los acuarios son recipientes fabricados de tamaños diversos en general hechos de vidrio y que contienen agua, con la finalidad de crear las condiciones similares al hábitat natural donde viven los peces y también algunas plantas acuáticas, para que puedan allí desarrollar su existencia. Se trata de ecosistemas vivos y dinámicos, que necesitan las condiciones óptimas de temperatura, luz, limpieza y oxigenación para que puedan ser eficaces todo ello requiere de instalaciones especiales que cuenten con filtrado, termostatos, bombas dosificadoras, etc.

1.3. Justificación

La cría de seres acuáticos en cautividad en una práctica muy antigua cuya finalidad es la de mantener y disfrutar de una ambiente colorido y relajante también que nos ayuda a desarrollar una serie de cualidades personales tales como el amor a la naturaleza, la paciencia y la perseverancia debido al propósito de proteger, resguardar, y controlar la calidad de vida, de las especies, incentivando la protección de las mismas y sus ecosistemas, aportando nuevo conocimientos y estudios. También está el promover las conservaciones que se debe a un acuario con fines de información y de investigación, en los cual los ciudadanos tengan un acercamiento de dichas especies a la vez de convertirse en un espacio recreativo que puede ser visitado tanto por niños y adultos, que al momento de entrar en contacto con las especies que cuenta la sala de

Acuariofilia puedan informarse sobre ellas y como resultado admiren la belleza de la fauna y tomen conciencia de la importancia de su conservación.

Reducir la mortandad de la especie guppys, condición adecuada en su hábitat natural o artificial, podemos agregar la posibilidad de preservar la vida de esta especie, permitiendo el estudio y exhibición de las mismas ayudando con ello a su preservación.

La presente investigación es de vital importancia, por un lado, favorece el manejo técnico en la producción piscícola de peces ornamentales como también la calidad de agua, del mismo modo contribuirá a reforzar en conocimiento técnico y/o científico de los estudiantes en procesos de formación, acondicionar el ambiente utilizando técnicas adecuadas para disminuir el porcentaje de mortandad de la especie guppys (*Poecilia reticulata*) mediante la técnica de disminuir la población de las áreas que actualmente ocupan en las peceras y hacer la observación periódicamente, realizando el control de calidad de agua con la ayuda del test multiparamétrico.

OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Determinar las causas de mortandad de la especie guppy (*Poecilia reticulata*) en la época de invierno, sala de acuario, UNIBOL Guaraní.

2.2. Objetivos Específicos

- Describir los parámetros físicos, químicas del agua, utilizando test multiparametrico durante el tiempo de estudio.
- Describir el manejo alimentario de los especímenes durante su fase de cultivo.
- Describir el estudio Sanitario (Factores externos e internos)

MARCO TEÓRICO

1.4. Acuario

La palabra acuario nos remite en su etimología al latín “aquarium” integrado por “aqua” que se traduce en español como agua, sustantivo al que se le agregó “arium” que denota un sitio donde se almacenan o guardan cosas. Un acuario es, por ende, aquel lugar donde se acumula y reserva agua de modo intencional, artificial o no natural. (Friend J. M., 2004)

Un acuario es un recipiente capaz de contener agua, con al menos una de sus caras de algún material transparente, generalmente de vidrio o metacrilato, y dotado de los componentes mecánicos que hacen posible la recreación de ambientes subacuáticos de agua dulce, marina o salobre y albergar vida correspondiente a esos ambientes, como peces, invertebrados, plantas, etc. El diseño más básico de acuario es de planta rectangular, realizado a partir de vidrios sellados con silicona neutra. (Friend J. D., 2004)

El concepto acuario ha superado y sustituido al concepto de pecera. Una pecera típica era una bola de cristal, abierta por arriba a través de un agujero circular, con un fondo plano, en el que se mantiene agua y peces de colores. Las condiciones ambientales no están controladas, y para mantener con vida los animales el agua debe ser sustituida cada cierto tiempo por agua limpia y sin cloro, al no poseer ningún sistema técnico de depuración. En estas condiciones generalmente sólo sobreviven especies robustas, como carpas doradas. El término pecera tiene connotaciones negativas por representar una especie de tortura para los inquilinos que les haya tocado en suerte malvivir en ella. (Ramos, 2022)

El acuario se diferencia de la pecera en que las condiciones ambientales son estables y controladas, y están adecuadas para la vida de los organismos que van a vivir en él. Los acuarios más sofisticados pueden albergar un auténtico arrecife marino, dotados de sistemas de iluminación especiales, bombas, generadores de olas, filtros físicos, biológicos y químicos, control de temperatura, dosificadores de elementos traza, reactores, medidores de parámetros, etc. (Ramos, 2022)

1.5. Guppy (*Poecilia reticulata*)

3.2.1. Generalidades del pez guppy millionenfisch.

Originaria de Sudamérica, su interés en acuariofilia ha provocado su introducción y naturalización e aguas de Norteamérica.

En los acuarios es recomendable que se usen peceras con filtro y oxigenador para estabilizar el agua, ya que esto ayuda a los peces guppy que su promedio de vida suba considerando y tener mayor densidad de peces que antes citada.

Poecilia reticulata es un pez bentopelágico oportunista muy pequeño (que se alimenta en el fondo, aguas intermedias o cerca de la superficie) no migratorio que puede habitar tanto agua dulce como salobre. Los machos de *P. reticulata* son más pequeños, alcanzando una longitud promedio de 3,5 cm en comparación con los 5 cm de las hembras. Además de tener la mitad del tamaño de las hembras, los machos tienen una cola y una aleta caudal coloridas. Esta especie tiene 7-8 radios blandos dorsales y 8-10 radios blandos anales (Rosso, 2017).

Es un grupo importante de peces de acuario relativamente pequeños y a menudo coloridos. La familia Poeciliidae comprende alrededor de 37 géneros y alrededor de 304 especies con 40 especies reconocidas, es nativo de agua dulce, salobre y salada en las Américas, y algunas especies del género son eurihalinas. Una de las especies más importantes en el cultivo de peces ornamentales es el guppy, *Poecilia reticulata*, que es uno de los peces tropicales más distribuidos en el mundo y una de las especies de peces de acuario de agua dulce más populares. *P. reticulata* es un pez muy adaptable y prospera en muchas condiciones ambientales y ecológicas diferentes, los guppies se han introducido en muchos países diferentes en todos los continentes, excepto en la Antártida este pez exótico observado por primera vez en cuerpos de agua naturales de Irán. (Sabet, 2014).

Estos pequeños peces miden unos 3 a 6 centímetros, aunque la hembra que es de mayor tamaño puede llegar medir a 8cm. En esta especie existen un marcado dimorfismo sexual, los machos se hacen notar por sus hermosos colores como el verde, azul, rojo y algunos atigrados. Las hembras son diferentes porque normalmente su color es el aceituna y su color se acentúa en su aleta dorsal y cola.



Figura 1. Características de los guppys

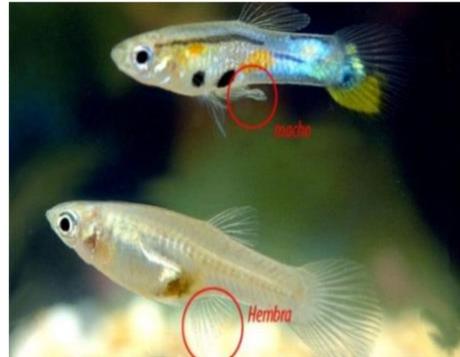


Figura 2. Características de los guppys

1.6. Clasificación taxonómica.

Tabla 1. Taxonómica

Nombre común	Guppy
NOMBRE CIENTIFICO	(Poecilia reticulata)
REINO:	Anomalía
FILO:	Chordata
CLASE:	Actinopterygii
ORDEN:	Cyprinodontiformes
FAMILIA:	Poeciliidae
GENERO:	Poecilia
ESPECIE:	P.reticulata

En la península ibérica. García-Cernuda Charlen Montero Calle., J.L.& Pérez Lozano,B 2007

1.7. Hábitat del pez Guppy (Poecilia Reticulata)

Esta especie es oriunda de Venezuela, Brasil, Trinidad y Tobago y Barbados.

En un animal muy común en los acuarios y casas, pero si quieres llevarlo a la tuya debes saber que para que puedan adaptarse y sobrevivir, la temperatura del agua debe ser entre 22°C y 28°C, siendo lo más recomendable a los 25°C.

1.8. Reproducción del Guppy (*Poecilia reticulata*)

3.5.1. Tipo: vivípara

El comportamiento de cortejo en guppys está constituido por un despliegue sigmoidal durante el cual el cuerpo del macho adquiere una forma de “S” (despliegues sigmoidales), con las aletas caudales y dorsales completamente abiertas o cerradas; la hembra selecciona al macho por su ornamentación y movimientos vigorosos de cortejo, los machos esperan largo tiempo enfrente o ligeramente a un lado de la hembra hasta que deje de moverse o disminuya su actividad, aguardando una oportunidad para realizar el despliegue. Estos despliegues resaltan los complejos y llamativos patrones de coloración que presentan los machos a lo largo del cuerpo. Las hembras nadan en círculo exponiendo la cloaca para facilitar la inseminación (Palestina, 2016)

Alcanza la madurez sexual a los tres meses de su nacimiento. Son ovovivíparos esto quiere decir que la madre mantiene los huevos dentro de su cuerpo. Para cortejar a la hembra, el macho realiza una peculiar danza como ritual luego viene la copula. Tras esto, la hembra comienza a sufrir algunos cambios, empieza a aumentar el tamaño de su abdomen que diferencia que son hembras. Esta franja negra son los pequeños alevines en desarrollo. Cada hembra llega a poner una cantidad de alevines que va de 50 a 150. Cuando son expulsados de la madre estos van directamente al fondo, pero no tardan en nadar rápidamente y alcanzar su rápida independencia. (Alberto, 2016)

1.9. Alimentación

Cada especie ha evolucionado para alimentarse de una determinada forma, esto se nota en diversas características; por ejemplo, los Guppys tienen un tracto digestivo relativamente largo; esto nos indica que deben consumir una cierta cantidad de materia vegetal, que necesita una digestión más larga que las proteínas de origen animal. La boca del guppy está dirigida hacia arriba, lo cual es señal de que se alimenta en la superficie y captura allí sus presas vivas, en otras palabras, su dieta es mixta de vegetales y presas vivas. Este tipo de dieta se denomina omnívora, en contraste a la carnívora (predominantemente a base de presas vivas) o la herbívora (básicamente a base de vegetales). Los Guppys jóvenes son más carnívoros que omnívoros, pues necesitan incrementar rápidamente su masa corporal y las proteínas animales son la mejor forma

de conseguirlo, a medida que van madurando, necesitan menos proteínas y más carbohidratos, estos les son más fáciles de obtener y constituyen su fuente energética para la actividad cotidiana (Díaz, 2018)

1.10. Parámetros físicos del agua.

La manera más sencilla y práctica de estimar la calidad de agua consiste en la definición de índices o relaciones en las medidas de determinación parámetros físicos, químicos o biológicos en la situación real y en otra situación que se considere admisible o deseable y que encuentre definida por ciertos estándares p criterios.

No son índices absolutos de contaminación, por lo que en cada caso medirse la desviación de las normas. Los parámetros físicos más importante son:

- Transparencia
- Temperatura
- Turbidez
- Color
- Olor
- Sabor
- Conductividad eléctrica
- PH

(Fuente, 2013).

1.11. Causas de mortandad en guppys

Ante este problema conviene recuperar los niveles de Ph adecuados a la neutralidad o ligeramente alcalinos, de formas paulatinas. Para ello deberemos emplear sales de carbonato para restablecer la dureza de carbonato para la dureza de carbonatos que sustenta el Ph,

Los porcentajes de mortandad ante determinación compuestos químicos o toxinas que en otras especies.

Existen diferentes causas de enfermedad que puede afectar a los peces directamente o provocar continuos problemas de salud. Básicamente, cualquier factor que cause estrés o dificultades a

los peces disminuye su resistencia a las enfermedades y aumenta la probabilidad de que se presenten problemas sanitarios (FAO).

- una alimentación inadecuada;
- estrés por exposición a productos tóxicos;
- ataque de organismos patógenos.

El envenenamiento por el amoníaco y el ahogamiento por falta de oxígeno son dos las causas más comunes de la muerte de peces en acuario. Para evitar que tus peces se ahoguen, ten en cuenta que la cantidad de oxígeno que puede haber disuelto en el agua de un acuario.

1.12. Cuanto es el promedio de sobrevivencia de guppys

La curva de sobrevivencia en agua fría tiende a ser de forma descendente en los primeros días, durante la evaluación general, las variedades en las cuales se utilizó agua fría tuvieron un ritmo de sobrevivencia media casi constante, obteniendo mayores tasas de sobrevivencia, mientras que la diferencia con el agua atemperada es casi similar es decir que no existe gran variación en la sobrevivencia, el periodo crítico es en el primer mes debido a la aclimatación.

Los guppys tienen buenos índices de sobrevivencia, aunque no se separe a la madre del resto, ahora si lo que quieres es sacar lo máximo posible tienen 2 opciones, la famosa paridera que es para determinar los porcentajes de la oferta y demanda de cada especie con respecto a la temporada del año, el lugar de origen y su resistencia al manejo.

La sobrevivencia de los peces en agua atemperada se puede observar que en el tercer y cuarto mes de evaluación el porcentaje de mortandad es un poco alta ya que a mayores temperaturas también ocasiona enfermedades que llegan a causar la muerte de los peces, pues en esta etapa de crecimiento tienden a ser más delicadas a la falta de Oxígeno como además el pH del agua y la menor cantidad de 1oxígeno ocasiona la muerte por anoxia de los peces en los acuarios.

La variedad Común es la que mayor sobrevivencia obtuvo, ya que es considerada una variedad rustica o también denominado normal y que la adaptación de este es inmediata y solo requiere una buena alimentación.

En cuanto a la sobrevivencia de los peces en agua fría se puede observar que en el primer mes de evaluación el porcentaje de mortandad es baja en la variedad común con respecto a las demás variedades ya que al ingresar en un nuevo ecosistema al que le da investigación.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

1.13. Ubicación geográfica

La siguiente investigación se desarrolló en la comunidad de Ivo, municipio de Machareti, Provincia Luis Calvo departamento de Chuquisaca ubicado a entre los paralelos latitud $20^{\circ}26'31.60''$ y longitud $63^{\circ}24'11.53$. Esta comunidad colinda: Al norte con la Comunidad de kuruyuki, al este con la Comunidad de Guari, al oeste con la Comunidad la Sotalera y al sur con la Comunidad de La Represa. Específicamente en los predios de la Unibol Guarani.



Figura 3. (Google earth,2022)

1.14. Contexto

4.2.1 Climático.

La tercera sección de Machareti de la provincia Luis Calvo, se sitúa en la región subtropical boliviana y tiene un clima cálido. Según su clasificación Thorthwaite los tipos climáticos son SEMIARIDOS D. SECO CI, SUBHUMEDO C2 Árido.

4.2.2. Temperatura.

El municipio de Machareti registra según una temperatura de 25°C media anual. También se registran en las estaciones climatológicas de 1 orden o terrenos pluviométricos de el Salvador y Machareti y por la estación pluviométrica de carandaí muestran.

En la comunidad de Ivo presenta un clima semiárido seco que se extiende casi todo el año.

Teniendo un clima húmedo durante tres a cuatro meses (diciembre y febrero)

Tabla 2. *Temperatura*

TEMPERATURAS DE IVO	TEMPERATURA
Temperatura medio ambiente	21.9°C
Temperatura máxima media	29,1°C
Temperatura mínima media	14,7°C
Temperatura máxima absoluta	44.0°C
Temperatura mínima absoluta	5 0°C

Fuente: Estación Machareti.

4.2.3. Riesgos climáticos

De acuerdo a su importancia, los principales riesgos climáticos reconocidos en los talleres comunales son:

➤ **Sequias**

Se constituye en la principal amenaza de la región, tanto para la ganadería como para la agricultura. Este fenómeno se prolonga generalmente desde el mes de julio hasta noviembre, pero en ocasiones puede extenderse hasta diciembre.

La zona más perjudicada por la sequias es aquella que está situada sobre la llanura chaqueña y el piedemonte entre la zona de transición y la llanura, sin embargo, las sequias tampoco están ausente en la región de Ivo.

➤ **Heladas**

Estas se presentan generalmente en los meses de junio y julio, pero estas bajas temperaturas con humedad pueden presentarse hasta el mes de agosto. Su acción tiene efectos negativos sobre los árboles frutales y la vegetación natural.

1.15. Alcance

La presente investigación tiene un alcance **descriptivo**, ya que se describirán las diferentes causas por las cuales se produce mortandad en la especie Guppy.

1.16. Enfoque y tipo de investigación

El enfoque es de carácter mixto no experimental en el sentido que los datos se recolecto en diferentes periodos de tiempo.

1.17. Técnica de recolección y procesamiento de datos

4.5.1 Muestra

En la presente investigación, se considera como muestra, peceras y alevines de guppys que se encuentran en la sala de acuario.

4.5.2. Tamaño de la muestra

De acuerdo a la característica de la investigación, el tamaño y la muestra se calculará con la formula finita a un nivel de con factibilidad del 95%, margen de error 5%. El tamaño de la muestra estará representado por 30 guppys. Se realizó un muestreo por conveniencia

4.5.3. Técnicas de recolección de datos

Tabla 3. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos de la investigación*

Técnicas	Instrumentos
Lectura electrónica	Equipo Multiparametrico
Cromatografía	Planilla de registro OD
Observación directa	Planilla de comportamiento del pez.

4.5.4. Procesamiento de datos.

Una vez realizado el análisis de procesamiento de datos se obtuvo a través de la observación, toma de datos con el equipo multiparametrico midiendo la temperatura, PH, OD, los cuales se realizó cada 24 horas por un lapso de tiempo por siete días sacando muestras de agua de las peceras investigadas para proceder a realizar el proceso de medición, Observación de comportamiento de los peces.

Dentro del comportamiento de los peces se observó y se tomó en cuenta tres parámetros: nado normal, errático y estático. Se realizó con observación directa durante los siete días cada 24 horas llevándose un registro en planillas.

Durante el tiempo de investigación se hizo un seguimiento de sobrevivencia de las dos peceras especificando cual tenía mayor pérdida de mortandad o si hubo otros factores que influyeron durante el proceso de investigación.

1.18. Materiales.

Tabla 4. *Material biológico*

Materiales	Unidad
Peces	30

Tabla 5. *Materiales de campo*

Materiales	Unidad
Peceras	2
Oxigenadores	2

RESULTADO

De acuerdo a los datos obtenidos mediante mediciones diarias por un lapso de 30 días se pudo recabar los siguientes datos:

1.19. Descripción de los parámetros físicos, químicas del agua.

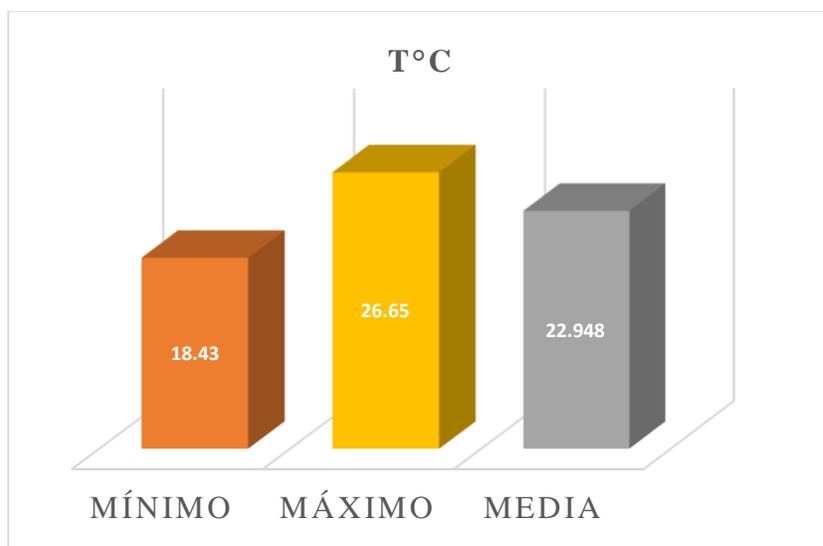


Figura 4. Temperatura (T° C)

a) Temperatura (T°C)

Figura 4. En cuanto a la temperatura del agua según las mediciones de los parámetros que se realizaron en la sala de acuario de la UNIBOL Guaraní., es que la temperatura fue uniforme en el lapso de 30 días que duró la investigación, dando una media de 22,94°C, así mismo podemos observar la mínima de 18,43°C y una máxima de 26,65°C.

b) Oxígeno disuelto (OD)

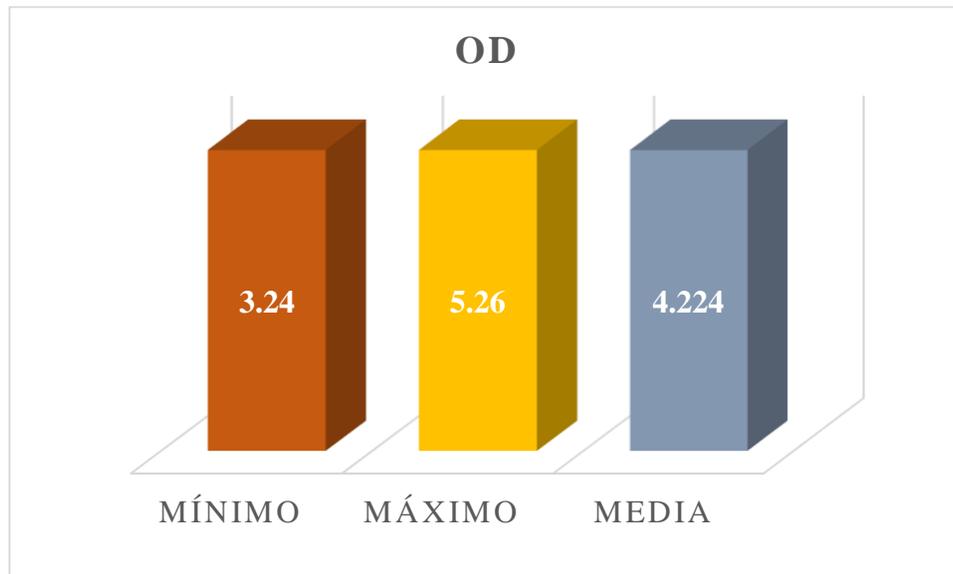


Figura 5. Oxígeno disuelto (OD)

En la figura 5. Con respecto al oxígeno disuelto “OD” en el agua nos muestra medidas óptimas para el desarrollo de los peces teniendo una mínima de 3,24 mg/l así mismo una máxima de 5,26 mg/l y una media 4,22 mg/l. teniendo como rango normal 5 mg/l. demostrándose que no existe diferencia significativa en cuanto a los niveles de oxígeno.

c) Potencial hidrogeno (pH)

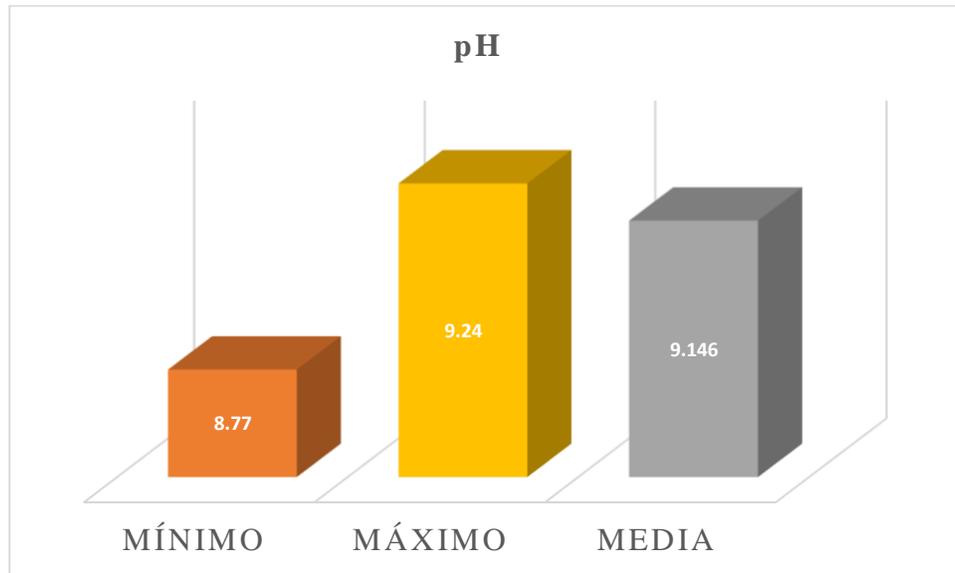


Figura 6. Potencial de hidrogeno (pH)

Figura 6. Se pudo observar que el pH del agua que en todo el proceso de investigación se mantuvo en un rango de 8 a 9 siendo este normal para el medio, esas medidas fueron tomadas en el análisis del mínimo de 8,77 y así mismo máxima de 9,24 pH teniendo como resultado de media es 9,14 pH.

1.20. Parámetros físicos químicos pecera 2

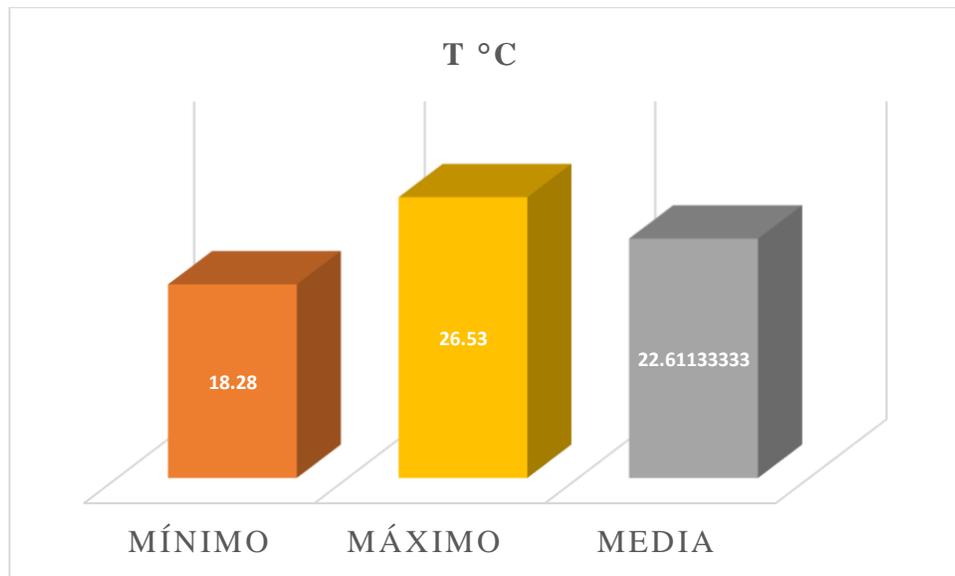


Figura 7. Temperatura (T °C) P"2"

a) Temperatura (T °C)

Figura 7. Lo que se pudo apreciar en cuanto a la temperatura del agua es que en todo el proceso de investigación según las mediciones de este parámetro. nos da a conocer que la temperatura fue uniforme en el tiempo que duró la investigación dando una media de 22,61°C. así mismo podemos apreciar una mínima de 18,28°C y también una máxima de 26,53°C. Siendo favorable para la cría de esta especie.

b) Oxígeno disuelto (OD)

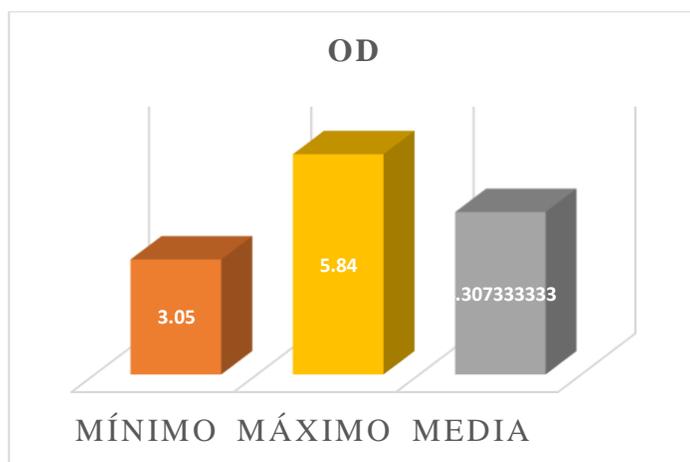


Figura 8. Oxígeno disuelto (OD) P"2"

En la figura 8. Con respecto al oxígeno disuelto "OD" en el agua nos muestra las observaciones de la segunda pecera que las medidas óptimas para el desarrollo de los peces teniendo como mínimo 3,05 mg/l y también una máxima de 5,84 mg/l así mismo una media de 4,30 mg/l durante la fase de investigación.

c) Potencial de hidrogeno (pH)

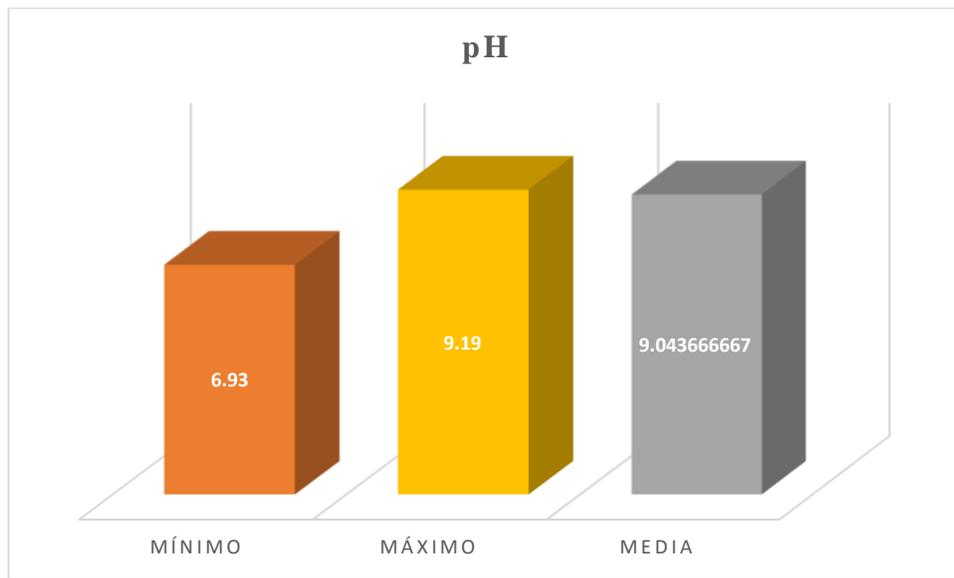


Figura 9. Potencial de hidrogeno (pH)

Figura 9. se puede observar del pH en el agua que en todo el proceso de investigación en cuanto al pH entre 8 a 9 es normal por las épocas de invierno y por la concentración de sal, las medias varían no frecuentemente con esas medidas y en el análisis se pudo obtener la información de la media de 9,04 así mismo obtuvimos una máxima de 9,19 teniendo como resultado la mínima de 6,93 pH.

1.21. Descripción del manejo alimentario.

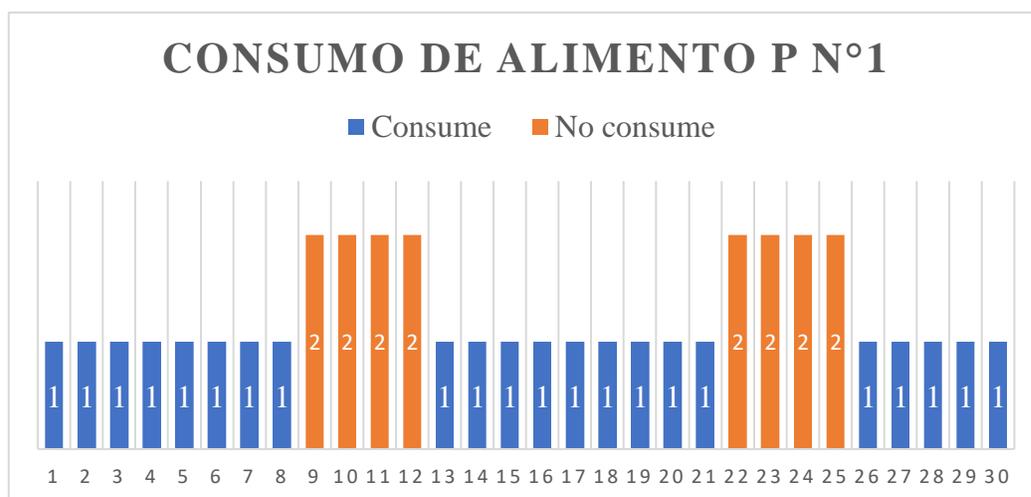


Figura 10. Consumo de alimento P N° 1

]

a) Consumo de alimento Pecera N° 1.

En el grafico anterior podemos observar directamente los días que consumieron alimento dando unos valores el n° 1 consume alimento y el n° 2 en no consumo de alimento dadas las fechas los peces no consumieron. Así también tuvimos una mínima de 1% de peces que consumieron y una máxima de 2% donde si consumieron alimento y una media de 1,3 de no consumo.

El consumo de alimento de los peces de la especie *Poecilia reticulata* fue variada durante el espacio de investigación en la época de invierno entre los días 9, 10, 11,12 no consumieron alimento ya que hubo un cambio en la temperatura, durante ese proceso de investigación las temperaturas fueron estableciéndose y así mismo en dos ocasiones tuvimos una baja de temperatura el 22, 23, 24, 25 ya que entre esos días no consumieron alimento los peces.

b) Consumió de alimento Pecera N° 2

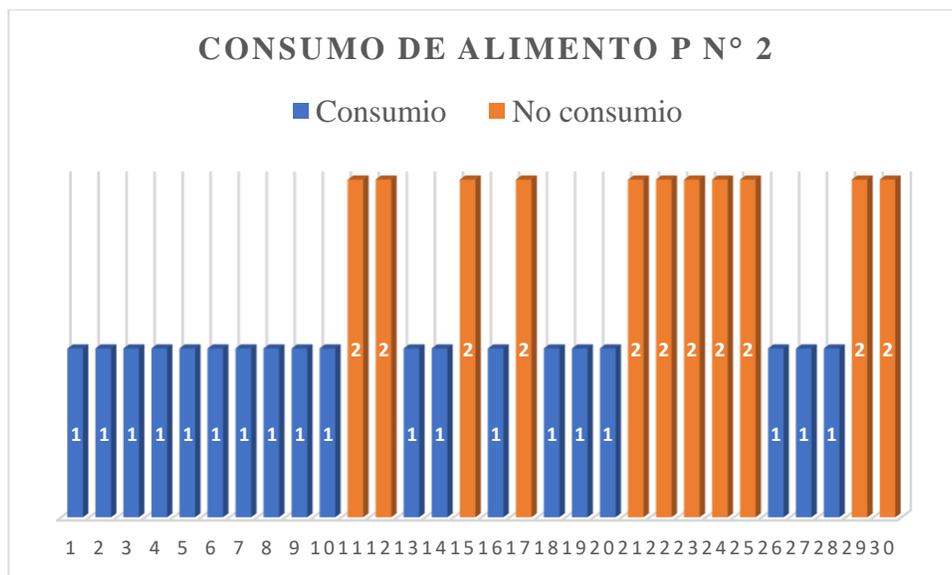


Figura 11. Consumo de alimento P N° 2

En el grafico 12. Podemos observar el consumo de alimento de los peces, y los días que no consumieron alimento fueron 11, 12 debido a las bajas temperatura así mismo los días fueron variantes en cuanto a las temperaturas luego de eso el día 15 y el 17 también hubo un no consumo de alimento llegando hasta 18° C entre los días 21, 22, 23, 24, 25.

1.22. Descripción de manejo de sanidad

Para el manejo de sanidad no se tuvo mucha relevancia debido a que los parámetros físico químico se mantuvieron en límites normales no creando deficiencia que hubiesen sido favorables a la presentación de microorganismos. En las observaciones directas que se durante la investigación y según los diferentes datos obtenidos de las muestras se verifico que los cambios de temperatura no afectaron a la especie, por lo que no se registró la muerte de ningún individuo, obteniéndose una sobrevivencia del 100% a lo largo de la investigación, ya que lograron adaptarse correctamente al medio y la alimentación provista fue aceptada sin problema alguno.

CONCLUSION

En la investigación realizada se encuentran aspectos de gran importancia sobre las características de los peces Guppy de acuerdo al proceso realizado el cual nos lleva a las siguientes conclusiones:

- En el análisis del comportamiento de los parámetros físico químico se tuvieron variaciones de conducta en el aumento y disminución de la temperatura en ambas peceras del estudio los niveles de oxígeno disuelto se mantuvieron en niveles normales para el medio donde se encuentran los peces, no llegando a afectarles.
- En cuanto al oxígeno disuelto (OD) durante la investigación no se tuvo cambios significativos, por lo tanto, no tuvieron algún tipo de variación que puedan afectar a la salud de los peces o correr riesgo alguno.
- Los datos obtenidos sobre el parámetro del pH nos demuestran que estuvieron en un rango entre 8 a 9 siendo este normal debido a la época de invierno y por la concentración de minerales que tiene el agua.
- El comportamiento de las especies (*Poecilia reticulata*) durante el tiempo de investigación no tuvo afectación en cuanto al cuidado sanitario ya que hubo una sobrevivencia de 100%. Sin olvidarnos realizar el recambio de agua y limpieza de sedimento.

. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Alberto, M. D. (2016). *Efecto de Acoso Sexual durante el periodo de gestacion en las hembras Preñadas Guppys(Poecilia reticulata)*. Puebla,Mexico.
- CABRERA, Y. I. (2022). *ACUARIO RECREATIVO*. LA PAZ-BOLIVIA.
- Díaz Huacho, A. J. (2019). *Aplicación de la hormona 17 a Testosterona en el guppy(Poecilia reticulata) para obtener una mayor produccion de machos*. Huacho-Peru .
- Diaz, J. C. (2018). *Analisis de Alimentacion y Nutricion en Pez ornamentales Guppys de Velo (P.reticulata peters,1859)*. Sogamoso-Boyáca.
- F., P. A. (2009). *Fundamentos de Acuicultura*.
- Fernández, O. C. (2016). *Las Areas de Cuarentena en los Acuarios de Exhibicion*. Compostela.
- Friend, J. D. (2004). *Estudio Tecnico para la propuesta de acuario en el Campus la Prosperina*. Guayaquil-Ecuador.
- Friend, J. M. (2004). *Estudio Tecnico Para La Propuesta de un Acurio en le Campus la Prosperina*. Guayaquil-Ecuador.
- Fuente, C. G. (2013). Parametros Fisicoquimico del agua. *PV ALBERTAR* , 2 de 4.
- google heart*. (s.f.).
- J, M. D. (2004). *Estudio tecnico para propuesta de un acuario en el campus la prosperina*. GUAYAQUIL - ECUADOR.
- Javier Alcocer, M. M.-I.-B. (2015). *Tendencias de Investigación en Limnologia Tropical*. Mexico .
- Jorge Meza, R. F. (2012). *Manual Basico de Sanidad Piscicola*. Paraguay.
- m, M. (2002). *produccion animal produccion de peces piscicultura introduccion biologia peces colombia*. colombia.
- MARROQUIN, M. G. (2011). *ACUARIO PARA PUERTO BARRIOS,IZABAL*. GUATEMALA.
- Martínez, L. S. (2018). Principales Peligros Sanitarios Identificacion para las Especies de Mamiferos Marinos de Acuario Nacional de Cuba. *Revista Cientifica del Parque Zoologico Nacional de Cuba.*, 27-28.
- Migdalia Diaz Vargas-Edgar E.Elizale Arriaga, H. Q. (2004-2005). *Caraceristicas de Algunos Parcametro Fisicos Quimicos del Agua y Sedimiento del Lago Zempoala.*. Mèxico .
- Miller, M. S. (2018). Infecciones y enfermedades.Parasitos y Enfermedades. *Revista Cientifica del Parque Zoologico Ncional de Cuba.*, 27-28.

- Montoya., J. D. (2014). *Ornamentales Bettupy*. Caldas, Antioquia.
- Pérez, J. C. (Marzo de 2005). Enfermedades ocasionadas por bacterias y hongos. 1-2.
- Pérez, J. C. (2008). Acuariofilia: Enfermedades y Tratamientos de Peces de Acuario. *Unidad de Zoología.*, 6.
- Ramos, E. A. (2022). *Profundización en el potencial Educador de los Acuarios*. Medellín-Colombia.
- ROSAS, R. D. (20133). *RECUPERACION DE CROMO DE EFLUENTES DE CURTIDO PARA CONTROL AMBIENTAL Y OPTIMIZACION DEL PROCESO PRODUCTIVO*. LIMA-PERU.
- soto. (2001). *mayerly*.
- Villar, J. A. (2017). *Eficacia de Poecilia reticulata (Guppies) como controlador biológico de larvas y pupas de culex sp en bebederos de uso pecuario en pampa bja alta en distrito de ite. tacna-Peru*.
- YUJRA, C. A. (2011). *EVALUACION DEL CRECIMIENTO DE TRES VARIEDADES DE PECES*. La Paz- Bolivia .

El enfoque es de carácter mixto no experimental en el sentido que los datos se recolecto en diferentes periodos de tiempo.

ANEXOS



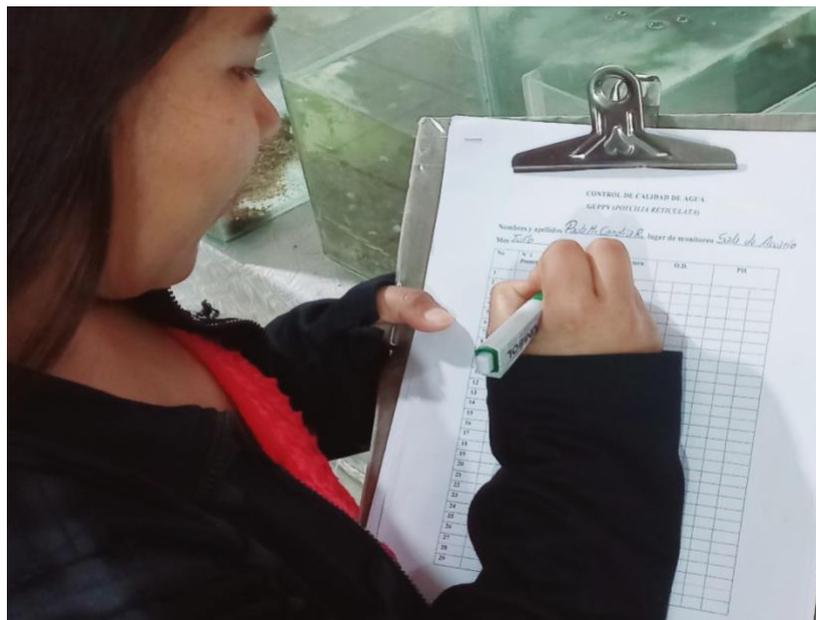
Anexo 1. Medicion de parámetros



Anexo 2. Equipo multiparamétrico.



Anexo 3. Observación del manejo alimentario.



Anexo 4. Observación de comportamiento de los peces.