UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA

"DEPLECIÓN DEL ANTIBIÓTICO SULFADIAZINA EN LA ESPECIE *Cilus gilberti* - CORVINA".

TESIS

PRESENTADO POR:

ROSMERY FERNANDEZ HUANCA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO PESQUERO

ILO - MOQUEGUA - PERÚ

2021

"Año de la Universalización de la Salud"

ACTA DE SUSTENTACIÓN

I. MODALIDAD:
Tesis : [X]
Trabajo de Suficiencia Profesional : [ ]
Otros..... : [ ]

II. Documento de aprobación para la sustentación:
RESOLUCIÓN DE FACULTAD N° 0025-2021-FACIA-UNAM
Fecha: 10 de setiembre del 2021 .....

III. El Jurado a dictaminado la (el) ...investigación....., TITULADO:
"DEPLECIÓN DEL ANTIBIÓTICO SULFADIAZINA EN LA ESPECIE *Cilus gilberti*-CORVINA".....
.....
Bachiller: Rosmery Fernandez Huanca.....
Asesor Principal: Dra. Sheda Mendez Ancca.....
Co-Asesor: Dr. Franz Zirena Vilca Ancca

IV. Se dictamina:
Como: .....APROBADO..... Por .....Unanimidad..... la sustentación de manera:
Presencial [ ] Virtual [X]
Con nota: ..... dieciséis ..... (16) por lo que; Si [X] No [ ]
Opta el Titulo Profesional de INGENIERO PESQUERO.
Siendo las .....18:30..... horas, del ...20..... de Setiembre del año 2021 se procede con la firma en conformidad de lo dictaminado por el Jurado

UNAM FIRMA DIGITAL
Firmado digitalmente por MERMA CRUZ Walter FAU 20449347448 soft
Fecha: 2021.10.26 08:00:23 -05'00'

Dr. WALTER MERMA CRUZ
Presidente de Jurado

UNAM FIRMA DIGITAL
Firmado digitalmente por GONZALES VARGAS Alejandro Marcelo FAU 20449347448 soft
Fecha: 2021.09.28 14:21:04 -05'00'

M.Sc. ALEJANDRO MARCELO GONZALES VARGAS
Primer Miembro

UNAM FIRMA DIGITAL
Firmado digitalmente por RUIZ CHOQUE Mario FAU 20449347448 soft
Fecha: 2021.09.28 21:18:36 -05'00'

Mg. MARIO RUIZ CHOQUE
Segundo Miembro

ROSMERY FERNANDEZ HUANCA
Bachiller

DEDICATORIA

A Dios, porque es la brújula que guía mi camino,a mis padres y familia, por el apoyo incondicional en mi proyecto de vida, inculcando en mis; valores morales como el amor, respeto, honestidad, lealtad y superación.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Moquegua (UNAM), Vicepresidencia de Investigación y la Dirección de Investigación y Transferencia Tecnológica, por el apoyo financiero; a este trabajo de investigación, con fondos del canon, sobre canon y regalías mineras.

A la Dra. Sheda Mendez Ancca por su disposición para dar las valiosas orientaciones. observaciones y recomendaciones en su ámbito de especialización, fundamentales durante el proceso de elaboración de esta Tesis.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado: “Depleción del antibiótico sulfadiazina en la especie *Cilus gilberti* - corvina”, expone como objetivo; determinar la depleción del antibiótico sulfadiazina, en la especie corvina. Desarrollando la tecnología; en un espacio controlado, realizando el Cultivo; en el Laboratorio de Investigación; de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera. Este antibiótico; se encuentra clasificado dentro de la familia de sulfonamidas, los cuales son utilizados en animales y humanos, por esta razón se desarrolla la presente investigación. El diseño cuasi experimental, consistió en la ejecución de dos (2) tratamientos, para la determinación de la cuantificación de la sulafadiazina, los días posteriores a la utilización de la dosis, en la fase de bioacumulación; se registró resultados promedio superiores a trecientos (300) ng/g-1, mientras que, para la fase de depuración, se registró valores por debajo de doscientos (200) ng/g-1. La concentración de sulfadiazina; descendió significativamente y las curvas comenzaron a decrecer, siendo la concentración mínimo promedio de noventa y cinco (95) ng/g-1, el día 27 de la fase de depuración. La aplicación de los tratamientos arroja como conclusión; que no existe diferencia significativa entre ambos (F-Fisher=0,211; p=0,814), por consiguiente; se determinó mediante el T-student a un nivel de confianza de 95% la viabilidad de la hipótesis de la presente investigación, es decir; las acumulaciones de la sulfadiazina en el tejido muscular, de los organismos; en base al tratamiento evaluado, estadísticamente inferiores a los LMR (MINSA, 2016).

Palabras clave: Antibiótico, depleción, bioacumulación, depuración y sulfadiazina.

ABSTRACT

The present work of investigation titled: "Depletion of the antibiotic sulfadiazine in the species *Cilus gilberti* - corvina", exposes as objective; to determine the depletion of the antibiotic sulfadiazine, in the species corvina. Developing the technology; in a controlled space, carrying out the culture; in the Research Laboratory; of the Professional School of Fishing Engineering. This antibiotic is classified within the family of sulfonamides, which are used in animals and humans, for this reason the present investigation is developed. The quasi-experimental design consisted of the execution of two (2) treatments, for the determination of the quantification of sulafadiazine, the days after the use of the dose, in the bioaccumulation phase; average results were recorded above three hundred (300) ng/g-1, while for the purification phase, values below two hundred (200) ng/g-1 were recorded. The concentration of sulfadiazine dropped significantly and the curves began to decrease, with an average minimum concentration of ninety-five (95) ng/g-1 on day 27 of the depuration phase. The application of the treatments yields as a conclusion that there is no significant difference between both (F-Fisher=0.211; p=0.814), therefore; The viability of the hypothesis of the present investigation was determined by means of the T-Student at a confidence level of 95%, that is to say; accumulations of sulfadiazine in muscle tissue, of organisms; based on the evaluated treatment, statistically lower than the MRLs (MINSA, 2016).

Key words: Antibiotic, depletion, Bioaccumulation, Depuration and sulfadiazine.

ÍNDICE

PAGINA DE JURADO……..…..i

DEDICATORIA……..ii

AGRADECIMIENTO……..…….……iii

RESUMEN.....iv

ABSTRACT…….....…….....v

I. INTRODUCCION.....1

1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA 2

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 4

1.2.1 INTERROGANTE GENERAL.....4

1.2.2 INTERROGANTE ESPECIFICO 4

1.3 **OBJETIVOS** 4

1.3.1 Objetivo general.....4

1.3.2 Objetivos específicos.....4

1.4 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA.....5

1.5 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....5

1.5.1 Hipótesis general 5

1.5.2 Hipótesis especifica.....5

II. MARCO TEÓRICO.....5

2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....5

2.2 BASES TEÓRICAS.....7

2.2.1 Descripción de sulfamidas.....7

2.2.2 Descripción de la especie Cilus gilberti – corvina 8

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS 9

2.3.1 Antibióticos 9

2.3.2 Riesgo ambiental 9

2.3.3 Depleción 9

2.3.4 Bioacumulación 9

2.3.5 Depuración 10

2.3.6 Sulfadiazina 10

III. MARCO METODOLÓGICO 10

3.1 ÁMBITO TEMPORAL Y ESPACIAL 10

3.2 TIPO Y DISEÑO 11

3.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN 11

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 11

3.4.1 Variable independiente 11

3.4.2 Variable dependiente 11

3.5 POBLACIÓN Y/O MUESTRA DE ESTUDIO 11

3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS 12

3.6.1 Diseño experimental 12

3.7 MATERIALES Y EQUIPOS 12

3.7.1 Materiales y equipos de campo 12

3.7.2 Materiales de Laboratorio 13

3.8 METODOS Y TECNICAS PARA PRESENTACION Y ANALISIS DE DATOS 13

3.8.1 Metodología para la determinación de la concentración de sulfadiazina 13

3.8.2 Descripción de la metodología para la determinación de la acumulación de sulfadiazina 14

3.9 DISEÑOEXPERIMENTAL O METODOS Y TÉCNICAS PARA LA PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS 20

3.9.1 Análisis Estadísticos 20

3.9.2 Tratamiento de datos 20

IV. RESULTADOS 20

4.1 REGISTRO DE LOS PARÁMETROS FÍSICO – QUÍMICOS DEL AGUA 20

4.1.1 Temperatura 20

4.1.2 Oxígeno disuelto y Potencial de Hidrógeno 21

4.1.3 Parámetros complementarios 23

4.2 EVALUACIÓN DE LAS FASES DE LA INVESTIGACIÓN DE LA CORVINA – *Cilius gilberti* ALIMENTADOS CON ALIMENTO FORMULADO CON SULFADIAZINA 23

4.2.1 Fase de Bioacumulación 23

4.2.2 Fase de Depuración 23

4.3 ACONDICIONAMIENTO DE MUESTRAS PARA SUS ANALISIS 24

4.4 ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DEL TEJIDO MUSCULAR DE LA CORVINA - *Cilus gilberti.* **25**

4.5 CUANTIFICACION DE SULFADIAZINA DEL TEJIDO MUSCULAR DE LA CORVINA - *Cilus gilberti.* **27**

4.6 CONTRASTE DE HIPOTESIS **28**

V. DISCUCIÓN **31**

VI. CONCLUSION **32**

VII. RECOMENDACIONES **32**

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS **33**

IX. ANEXO.....**37**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura1. Estructura química del Prontosilrubrum y Sulfanilamidas…….....7

Figura2. Fórmulas estructurales de diferentes sulfamidas de interés Veterinario…….....8

Figura3. Diseño experimental……...12

Figura4. Diagrama de flujo de la metodología…….....14

Figura5. Traslado de Ejemplares……15

Figura6. Acuarios de acero Inoxidable ……...16

Figura7. Adaptación de ejemplares…….....16

Figura8. Elaboración de alimento formulado……17

Figura9. Pesado de alimento……...17

Figura10. Toma de parámetros……18

Figura11. Toma de muestras……19

Figura 12. Acondicionamiento de muestras……..……19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Registro de Oxígeno disuelto y pH ……22

Tabla 2. Parámetros complementarios……23

Tabla 3. Biometría de los ejemplares muestreados en la Fase de Bioacumulación y Depuración……..24

Tabla 4. Liofilización de muestras de fase Bioaumulación …….....25

Tabla 5. Liofilización de muestras de fase Depuración …….....25

Tabla 6. Análisis químico proximal…….....26

Tabla 7. Valores de la cuantificación de sulfadiazina en el tejido muscular de la Corvina- *Cilus gilberti*…….…..27

Tabla 8. Prueba de homogeneidad de varianzas y normalidad……..28

Tabla 9. Análisis de varianza para la comparación de sulfadiazina entre los tratamientos……...28

Tabla N°10: Concentraciones de sulfadiazina en la fase se depuración..30

TablaN°11: Prueba de comparación de sulfadiazina con la concentración 100ng……31

INDICE GRAFICO

Gráfico 01: Comparación concentraciones de sulfadiazina entre los tratamientos 95% IC……29

Gráfico 02: Concentraciones de sulfadiazina después de la aplicación de la dosis……..29

INDICE ANEXO

ANEXO 1. Cuadro de registro de temperatura……..37

ANEXO 2. Liofilización de muestras…….39

ANEXO 3. Listado de microbicidas aprobado para usos de la acuicultura40

ANEXO 4. Fármacos para el uso en peces en Chile…….....40

ANEXO 5. Norma sanitaria que establece (LMR) de medicamentos veterinarios en alimentos de consumo humano……41

ANEXO 6. Matriz de consistencia……42

I. INTRODUCCION

La acuicultura es el contiguo de actividades; dirigidas a aumentar el cultivo de organismos acuáticos, con el propósito de generar alimentos, trabajo y también ingresos por parte de esta actividad. Al respecto; la creciente población mundial demanda cada vez mayor cantidad de alimentos inocuos y nutritivos (MINAGRI, 2015). Por esta razón; la acuicultura se ha transformado en el sector de producción de alimentos de más rápido crecimiento, en los últimos 10 años (FAO,2014). Dicho incremento; promueve una mejora en los ingresos de los productores, mayor cultivo de pescado para la alimentación de la población, más fuente de trabajo y por supuesto una gran expectativa para nuevos emprendimientos y microempresarios que buscan iniciar negocios que generen ganancias.

A partir de esta premisa; aumenta la demanda de pescado, en los diferentes mercados y los productores se ven en la obligación de incrementar, el número de estanques o jaulas, la densidad de cultivo, la cantidad de alimento suplementario, uso generalizado de antibióticos, entre otros.

Al mismo tiempo; cabe señalar; que la expansión de la industria acuícola ha causado la ploriferación de las enfermedades con desastrosas consecuencias económicas (Enright, 2003).

En consecuencia; la acuicultura intensiva ocasiona la contaminación del agua, debido a la alta densidad de siembra y la utilización de un alto volumen de alimentación suplementaria, que ocasiona acumulación de residuos en el fondo del estanque. (Esposito et al., 2007). A su vez; el uso indiscriminado de antibióticos, en este tipo de sistemas productivos causa un gran impacto a nivel ecológico, a causa de diversos factores como son: El exceso de peces en un espacio reducido, lo que causa: el descenso de los niveles de oxígeno en el agua, incremento del consumo de alimento y la necesidad de emplear antibióticos que a la larga se acumulan en los órganos internos del pez, haciéndolo inadecuado

para el consumo humano, además del elevado riesgo de contaminación ambiental.

A su vez, el uso de antibióticos; en este tipo de procesos productivos es inevitable, por lo que se ha encontrado la existencia de residuos; en el músculo del pescado y en los ambientes acuáticos, por su solubilidad en el agua, también ha fomentado la resistencia bacteriana, a causa de su uso indiscriminado para el tratamiento y prevención de patologías en humanos, animales y en sistemas acuícolas durante el ciclo productivo de los peces; la selección del tipo de fármaco depende del valor monetario, efectividad, seguridad humana, certificación legal, impacto ecológico y facilidad en su aplicación (VILCA, 2018).

En este orden de ideas; las sulfonamidas son una clase de antibióticos, de uso común, dentro de esta rama se encuentra la sulfadiazina, que es un agente antibacteriano, que posee una alta probabilidad de ingresar en el medio acuático, lo que representa, un alto riesgo ambiental, a causa de los microorganismos, que pueden modificar la estructura de la comunidad, lo cual puede promover la aparición de patógenos oportunistas, entre ellos los *Pseudomonas aeruginosa, Legionella pneumophila, Mycobacterium avium* y su género más amplio *Mycobacterium spp*., entre otros. (Burka et al., 1997).

Por tal motivo, se hace imperante la necesidad de desarrollar un trabajo de investigación que profundice sobre temas, teorías, artículos inherentes de los medicamentos existentes de uso veterinario.

1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

La demanda de alimentos aumenta día a día, debido al incremento de la población mundial, y dado que la acuicultura; es una actividad que garantiza la seguridad alimentaria, (FAO, 2014), proporcionando en volúmenes suficientes, alimentos disponibles e inocuos (MINAGRI, 2015), es por esta razón, que este sector de producción aumentó significativamente hasta el punto de triplicarse en la dos últimas décadas (Sapkota et al., 2008) donde la acuicultura intensiva genera el mayor

aporte, (Esposito et al., 2007), en la que suministra el 40 % de pescado en el mundo (Cole et al., 2009).

En el hábitat acuático; los agentes contaminantes orgánicos sintéticos, constituyen un peligro (Hirsch et al., 1999; Naquin et al., 2015), los elementos; tales como antibióticos (Chen et al., 2015) están causado una resistencia bacteriana (Neu, 1992; Naquin et al., 2015), incidiendo en los ecosistemas bacterianos (Baquero et al., 2008). Actualmente; se ha generalizado el uso de estos fármacos, puesto que es indispensables para prevenir enfermedades durante el ciclo reproductivo de los peces, entre otros animales acuáticos (Cabello, 2006; Tran Minh et al., 2015), la selección del tipo de antibiótico depende del valor económico, efectividad, seguridad humana, aprobación sanitaria, incidencia ambiental y facilidad en su aplicación (Burka et al., 1997).

Durante el año 2015, el incremento de la producción acuícola se ha triplicado y en la medida que esto ha ocurrido, ha causado el aumento de la dependencia de los alimentos formulados con antibióticos, antifúngicos y agroquímicos, impactando directamente en la salud pública (Sapkota et al., 2008) (Armstrong et al., 2005), de las que ya existen pruebas (Alderman, Hastings, 2003), como el caso de *Plesiomonasshigelloides y Aeromonashydrophila a la oxitetraciclina, cloranfenicol y ampicilina, de Aeromonassp a la flumequina*. La resistencia de microorganismos, en la producción de alimentos, destinados al consumo humano, tiene consecuencias; en las utilidades de la producción de cultivos y en la salud del consumidor, debido a la pérdida de confianza del público en la inocuidad de los alimentos (Liu, Lu, Guo, Xi, & Wang, 2018)

Existe una alta probabilidad, que la sulfadiazina , penetre en el ecosistema acuático, la cual es un fármaco compuesto, que se encuentra de forma permanente en la población animal (Wu et al., 2016). Se ha observado y determinado que la sulfadiazina, podría depositarse en los organismos acuáticos hasta 1150 mg kg-1, provenientes de los residuos encontrados en el agua que rodea a estas especies (Bai et al., 2014); por otro lado; las

diversas pruebas, que se realizaron en laboratorios, tratando de investigar la bioacumulación de las sufonamidas en los ecosistemas acuáticos; así tenemos (Anskjaer et al., 2013) demostrando la impregnación de sulfadiazina en *Daphnia magna*, en forma significativa influenciado por el pH, notándose que las mayores concentraciones, fueron encontradas en pH bajos. Por lo que no se ha esclarecido, el impacto que la sulfadiazina posee sobre los organismos acuáticos, en particular bajo condiciones de exposición a largo plazo (Le Bris e Pouliquen, 2004).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 INTERROGANTE GENERAL

¿Cuál es el potencial de acumulación de sulfadiazina en la especie *Cilus gilberti* - corvina?

1.2.2 INTERROGANTE ESPECIFICO

a) ¿Se determinó la biometría en la fase de bioacumulación y depuración?

b) ¿Cuánto será el contenido del antibiótico en los ejemplares?

c) ¿Cuál es el análisis químico proximal de depleción los ejemplares de la especie *Cilus girberti*?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Determinar la depleción del antibiótico sulfadiazina en la especie *Cilus gilberti* – corvina.

1.3.2 Objetivos específicos

a) Determinar la biometría en la fase de bioacumulación y depuración.

b) Determinar la acumulación de sulfadiazina en la especie *Cilus gilberti* – corvina.

c) Análisis químico proximal de la depleción del antibiótico sulfadiazina.

1.4 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

El estudio de depleción; permite tener mayor conocimiento, acerca de los residuos presentes; en cada uno de los organismos objeto de estudio. Los datos científicos disponibles, con respecto al tema de depleción, fueron desarrollados con productos no radio marcados, ejecutándose el balance de masa; aplicado a la especie en medios controlados. La Metodología de Investigación aplica, se realizará en las instalaciones del Invernadero, de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera, en la Universidad Nacional de Moquegua (UNAM – filial Ilo). Los resultados que se obtengan permitirán visualizar un panorama más claro con respecto a la depleción de este producto, para colaborar con las autoridades en la toma de decisiones con respecto a su utilización en las actividades acuícolas.

1.5 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

1.5.1 Hipótesis general

Ho: La sulfadiazina es acumulada por la especie *Cilus gilberti* -corvina.

1.5.2 Hipótesis especifica

Ho: La acumulación de la sulfadiazina en la especie *Cilus gilberti* corvina es altamente significativo.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

El entorno de los criaderos intensivos, producen resistencia a los antibióticos, adquirida por Aeromonas spp, en Dorada criada en Italia, comparado con los puntos de corte clínicos, la medición del corte epidemiológico (Scarano et al., 2018). Los parámetros de valores señalan una mayor diferenciación, entre las cepas de tipo salvaje y cepas que han creado barreras de resistencia a los fármacos, a causa de la presión selectiva. (Liu, Lu, Guo, Xi, & Wang, 2018) La resistencia múltiple a los antibióticos, de casi todas las cepas; derivan un alto riesgo de contaminación, a causa de la posible transferencia, a través de alimentos, de bacterias resistentes a los antibióticos, por parte de los humanos

patógenos (Justino et al., 2016). En base al resultado de estos hallazgos, se deben fomentar los programas regulares de monitoreo, para evaluar el grado de resistencia a los antibióticos; en los sistemas de producción acuícola de peces para consumo humano. (Hurtado Torres, 2018).

Los antibióticos están presentes en distintos medios ambientales acuáticos de lagos en China (Gao L. et al., 2012) Los niveles de contaminación, del antibiótico en el rango de agua de la superficie de 500.18ng L - 1 a μ g L – 1 son menores, mientras que sus niveles en el sedimento y organismos acuáticos con 2000 ng - 1 a μ g - 1(Song et al., 2016). La exposición de los antibióticos en el agua y los sedimentos son de un nivel relativamente alta en la escala mundial. En consecuencia, las diferencias en los niveles de los distintos medios de comunicación y lagos son claras y están interrelacionadas con la densidad de población, las dosis aplicadas de antibióticos, las escalas de origen, etc. Sin embargo, los estudios de investigación sobre la contaminación de antibióticos en los medios acuáticos de lagos son sólo una muestra de la magnitud del problema (Gao et al., 2012). Un número limitado de estudios se centran en los lagos del este y sur. Además, los estudios sobre los residuos de antibióticos o ARG (acumulación de antibióticos y genes de resistencia a antibióticos) en los organismos acuáticos de los lagos son insuficientes (Li et al., 2017). La utilización y la emisión de los antibióticos comunes en las cuencas lacustres, no están sustentadas en fuentes claras, por lo tanto, el estudio del origen de estos, en los ambientes acuáticos de lagos en China debe efectuarse de manera exhaustiva con la finalidad de determinar el nivel de exposición de los antibióticos en el medio acuático de lagos se realizan un mapa de la exposición de estos en el lag (Song et al., 2016). Por lo tanto, Lagos debe ser estudiado en su totalidad para explorar la migración y la transformación de los antibióticos en el sistema lacustre. Además, el sistema de monitoreo de los fármacos para el medio ambiente y la salud humana es ineficiente. Los límites permisibles de antibióticos en los lagos de China deben ser establecidos, y las consecuencias ecológicas,

la salud humana, la necesidad de hacer seguimiento de la concentración de antibióticos. (Liu, X., Lu, S., Guo, W., Xi, B., & Wang, W., 2018).

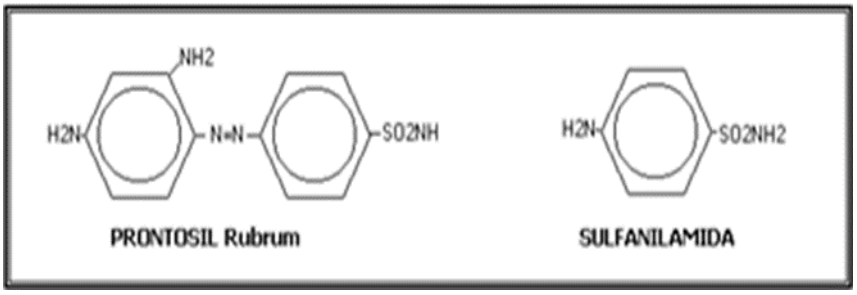
2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Descripción de sulfamidas

2.2.1.1 Propiedades fisicoquímicas

Las sulfamidas son bacteriostáticas, compuestos sintéticos derivados de la sulfanilamida (para-aminobenceno sulfonamida), siendo la primera en descubrírsele acción antimicrobiana (Figura 1). Son derivados del ácido sulfanílico (amida del ácido sulfanílico), con una organización parecida a la del ácido para amino-benzoico (PABA); poseen dos (2) átomos de nitrógeno (N), el N4 o amínico y el N1 o amídico, y las distintas sulfamidas se distinguen entre sí, en el radical (R) unido al grupo amido en N1 (-2NHR) y algunas veces, en el sustituyente del grupo amino en N4 (NH2). En su mayoría las sulfamidas derivan de sustituciones en el N1 ya que las realizadas en el N4 tienen generalmente menor rango de actividad antibacteriana. (Scarano, C., Piras, F., Virdis, S., Ziino, G., Nuvoloni, R., Dalmasso, A., Spanu, C., 2018)

FIGURA 1: *Estructura química del Prontosil rubrum y Sulfanilamida*

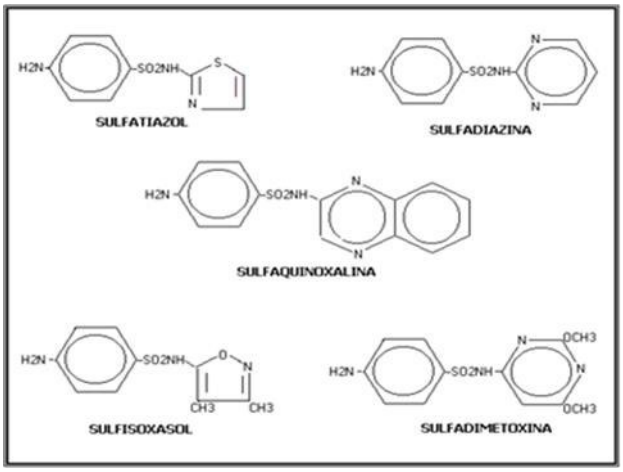


Fuente: (Van Miert, 1994)

Los reemplazos en el grupo amino, causan efectos variables en la actividad antibacteriana de la molécula. El grupo amino es esencial, y puede reemplazarse únicamente por radicales que se transformen in vivo en un grupo amino libre. A saber, las diversas sustituciones químicas crean sulfamidas con características físicas, químicas y farmacocinéticas particulares, en general los compuestos antibacterianos son similares para

todos los compuestos del grupo y por tanto serán tratados como tal (Figura 2) (García, 2013).

FIGURA 2: *Fórmulas estructurales de diferentes sulfamidas de interés Veterinario*



Fuente: (Neu, 1992)

2.2.1.2 Actividad antimicrobiana

Desde años anteriores, las sulfamidas, con distintos perfiles farmacocinéticos y espectro antibacteriano, son utilizados en la medicina veterinaria para la medicación de infecciones bacterianas, en el sistema respiratorio, urinario, gastrointestinal y nervioso central (Cole, 2009).

El alcance de acción de las sulfamidas es muy amplio, afectando distintos microorganismos, bacterias Gram positivas, Gram negativas, clamidias y algunos protozoos incluyendo a coccidios, *Toxoplasma spp, Sarcocystis neurona y Neospora caninum*. Por otra parte, cabe mencionar, *Leptospira spp y Pseudomona spp* son resistentes a las mismas (Prescott, LM, Harley, JP y Klein, DA, 2002).

2.2.2 Descripción de la especie *Cilus gilberti* – corvina

2.2.2.1 Taxonomía

La corvina es el nombre de diferentes especies de peses, perteneciente a la familia *Pomadasydae*, cuyo nombre científico es *Cilus gilberti* (Abbott, 1899) citado por (FONDEPES, 2017). Se identifica con el nombre común

de corvina. En todo el planeta es reconocida como croacker o whitemouth croacker. La clasificación sistemática es: *Cilus gilberti* (Abbott, 2017):

Super clase*: Dipnoi*

Clase: *Teleostomi*

Sub clase: *Actinopterigios*

Orden: *Perciformes*

Familia: *Sciaenidae*

Especie: *Cilus gilberti*.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

2.3.1 Antibióticos

El antibiótico es la sustancia que tiene la propiedad de eliminar o de interrumpir el proceso de crecimiento y proliferación de distintos microorganismos patógenos. Esto se debe a que los antibióticos combaten las infecciones, pueden actuar como bactericidas o desarrollar una acción bacteriostática. (Concepción Pérez Conde y Jon Sanz Landaluze, 2019)

2.3.2 Riesgo ambiental

Se refiere a la probabilidad de ocurrencia, de una situación de peligro, afectando directa o indirectamente el hábitat y su biodiversidad, en un espacio y tiempo determinado, el cual puede ser de origen natural o antropogénico. (MINAM, 2010).

2.3.3 Depleción

Hace referencia a la disminución de la masa muscular, se produce como resultado de la perdida de grasa del organismo o cualquier líquido, en particular la sangre, contenido en una parte o en todo el organismo. (Sandra Castellano-Gasch, Inés Palomares-Sancho, Manuel Molina-Niñez, Rosa Ramos-Sánchez, José I. Merello-Godino y Francisco Maduell, 2014).

2.3.4 Bioacumulación

La bioacumulación; se define como el proceso mediante el cual, un elemento químico es absorbido en una especie. a través de todas las rutas

de exposición, de forma similar cuando ocurre de manera natural en el medio ambiente. Conforma el resultado neto de la absorción química en el organismo a través de la superficie respiratoria, de la dieta y su eliminación a través del intercambio respiratorio, ingesta fecal, biotransformación metabólica del compuesto parental y su dilución asociada al crecimiento del organismo. (Concepción Pérez Conde y Jon Sanz Landaluze, 2019).

2.3.5 Depuración

La depuración consiste en la eliminación de sustancias nocivas, por un organismo acuático a través de todos los procesos y ocurre frecuentemente al proceso de asimilación. (Zhao, H., Liu, S., Chen, J., Jiang, J., Xie, Q., & Quan, X., 2015). El movimiento del organismo para condiciones de baja exposición promueve la depuración, que, en muchos casos, es un proceso bifásico y en primera instancia, son removidos los residuos del torrente sanguíneo y de los tejidos altamente irrigados y, también son movilizados los mismos compuestos a los tejidos de reserva, como depósitos de lípidos, siendo eliminados por periodos de tiempo prolongados. (Ding, J., Lu, G., Liu, J., Yang, H., & Li, Y., 2016).

2.3.6 Sulfadiazina

Es una sulfonamida, antibiótico que tiene, la posibilidad de ingresar dentro de la población animal que habitan en los ecosistemas acuáticos, debido a que este compuesto se encuentra de manera frecuente en ese ambiente. (Wu, M. H. et al., 2016).

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 ÁMBITO TEMPORAL Y ESPACIAL

El estudio depleción del antibiótico sulfadiazina de la Corvina - *Cilius gilberti*, se realizó en las instalaciones de la Universidad nacional de Moquegua (UNAM), en el Invernadero de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera.

3.2 TIPO Y DISEÑO

Este trabajo de investigación es de tipo Cuasi Experimental: analiza el efecto producido por la acción o manipulación de una o más variables independientes sin asignación aleatoria.

3.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación es explicativo, debido a que se describe la relación de la variable independiente con la variable dependiente, tratan de buscar la explicación del comportamiento de las variables.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.4.1 Variable independiente

Suministro de alimento formulado con el antibiótico sulfadiazina.

3.4.2 Variable dependiente

Acumulación del antibiótico sulfadiazina presentes en la especie corvina.

3.5 POBLACIÓN Y/O MUESTRA DE ESTUDIO

Estará conformada por trescientos (300) ejemplares de Alevinos de corvina, los cuales se adquirieron del Centro de Acuicultura Morro Sama - FONDEPES, y se trasladaron hasta el invernadero de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Moquegua (UNAM) filial Ilo. Con la finalidad de disminuir el estrés en los ejemplares, fueron aclimatados en una etapa experimental, realizando una simulación, sin ejecutar el recambio de agua, donde el fotoperiodo del tanque comprende: doce (12) horas de luz y doce (12) horas de oscuridad (fotoperiodo natural).Se trabajaron con ciento doce (112) ejemplares aproximadamente de 4.0 cm a 7.0 cm de longitud, los peces fueron alimentados con alimento formulado, dos (2) veces por día, siendo suspendido veinte y cuatro (24) horas antes de la realización del experimento.

3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.6.1 Diseño experimental

El diseño es de tipo cuasi experimental, para identificar los efectos de Depleción del antibiótico sulfadiazina, se aplicaron dos (02) tratamientos.

Como se muestra en la siguiente (Figura 3).

TRATAMIENTOS

A-C: Acuario – control

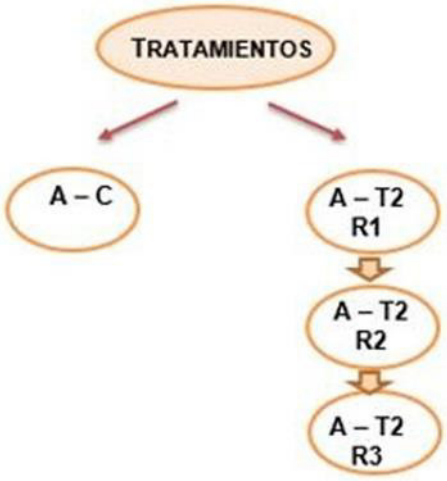
A-TR2 = R1 Replica 1

A-TR2 = R2 Replica 2

A-TR2 = R3 Replica 3

Para saber si la concentración es altamente significativa se toma como referencia la concentración del LMR por el MINSA, 2016.

Figura 3: *Diseño experimental*



Fuente: Elaboración propia (2021)

3.7 MATERIALES Y EQUIPOS

3.7.1 Materiales y equipos de campo

- 02 Tanques con tapa de 1100 L
- Camioneta

- Termómetro
- Aireador
- Piedra difusora
- Recipientes de 200 L
- Plástico negro 2m
- Jarra de 1/2 L
- Cámara fotográfica
- Cuaderno de apuntes

3.7.2 Materiales de Laboratorio

- Ictiómetro
- Multiparametro
- Balanza de precisión
- Guardapolvo, Guantes, botas y Toca
- Manga de polietileno
- Sellador
- 02 recipientes o baldes de 4 L
- 02 Jamo de 7x 5
- Papel aluminio
- Alcohol

3.8 METODOS Y TECNICAS PARA PRESENTACION Y ANALISIS DE DATOS

3.8.1 Metodología para la determinación de la concentración de sulfadiazina

En la Figura 4, se observa la metodología utilizada para llevar a cabo esta prueba.

Figura 4. *Diagrama de flujo de la Metodología*



Fuente: Elaboración propia (2021)

3.8.2 Descripción de la metodología para la determinación de la acumulación de sulfadiazina

3.8.2.1 Obtención de ejemplares

Los ejemplares; se obtuvieron del Centro Acuícola FONDEPES (Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero TACNA –Morro), para lo cual se realizaron coordinaciones previas, por parte de la Escuela Profesional Ingeniería Pesquera. Para llevar a cabo esta actividad, los materiales y equipos fueron anticipadamente preparados. El tanque fue llenado con agua de mar tratado (filtrado y esterilizado) en FONDEPES.

FIGURA 05: *Traslado de Ejemplares*



Fuente: Elaboración propia (2021)

3.8.2.2 Traslado de ejemplares

En fecha 25 de febrero del año 2020, se ejecutó el traslado de los ejemplares correspondiente a la especie *Cilus gilberti* – corvina desde las instalaciones de FONDEPES, hasta el laboratorio de la Universidad Nacional de Moquegua Filial Ilo, el transporte se efectuó en camioneta, para lo cual fue necesario acondicionar dos (2) tanques, con doscientos 200 litros de agua de mar, dando las condiciones adecuadas a los ejemplares. Durante el traslado, se trabajaron con parámetros constantes, observando la temperatura y oxígeno, haciendo un monitoreo cada 20 min, a lo largo del trayecto recorrido. También se adicionó, paquetes de hielo para minimizar la temperatura del agua.

3.8.2.3 Adaptación de ejemplares

Los ejemplares fueron colocados en acuarios fabricados con material de acero inoxidable, con una densidad de 28 ejemplares por 60 litros de agua de mar con los siguientes valores:

T° del Agua = 18°C

T° Ambiente = 19°C

FIGURA 06*: Acuarios de Acero Inoxidable*



Fuente: Elaboración propia (2021)

Los ejemplare fueron transferidos a los acuarios de acero inoxidable con un grado de diferencia, con respecto a la temperatura del agua.

Observación: Con respecto a la temperatura de acuerdo al cuadro de registro de temperaturas el acuario A-C se encontró con una temperatura de 18°C y el resto de acuarios como A-TR1, A-TR2, A-TR3 con una temperatura de 17°C.

FIGURA 07: *Adaptación de Ejemplares*



Fuente: Elaboración propia (2021)

3.8.2.4 Fase experimental

En esta etapa; se procedió a la elaboración de los alimentos formulados, con el antibiótico sulfadiazina, donde el porcentaje de proteínas es de 55%, lípidos 10% y complementos 35%, respectivamente.

FIGURA 08: *Elaboración de Alimento Formulado*



Fuente: Elaboración propia (2021)

Posteriormente a la etapa de adaptación de los ejemplares, se procedió con la fase experimental, donde se inició el proceso de Bioacumulación y alimentación con el material formulado con antibiótico, el cual se suministró dos (2) veces al día. La cantidad utilizada de alimento fue 8.0 gr, por tratamiento, lo cual posteriormente se descontó, la parte sobrante que no fue consumido por los ejemplares. Figura 09

FIGURA 09: *Pesado de Alimento*



Fuente: Elaboración propia (2021)

FIGURA10: *Toma de Parámetros*



Fuente: Elaboración propia (2021)

En esta etapa experimental se dividió en dos fases que son las siguientes:

A) Fase de bioacumilación

El proceso de bioacumulación, se dió en cuanto a la alimentación que se suministró durante 14 días de alimento formulado con antibiótico (Sulfadiazina), por lo que se observó que fue acumulado en el músculo, órgano y otras partes de los peces, para este caso la especie *Cilus gilberti* – Corvina, Durante este periodo de tiempo se realizó muestreos por cada semana, sacrificando a cuatro (4) ejemplares, previa biometría y se procedió a congelar para su análisis químico proximal y verificación de cuantificación de sulfadiazina.

Observaciones resultantes durante el muestreo: presencia de unas manchas rojas en la zona lateral y ventral del pescado, que correspondía a A-C a diferencia de A-T2(R1), A-T2(R2) y A-T2(R3) los cuales no presentaron ninguna mancha como muestra en la Figura 11, por lo que en A-C los ejemplares muestreados mostraban un nado lento y en círculos.

B) Fase de Depuración

Esta etapa se desarrolló durante 14 días; periodo en el cual, se procedió a suministrar alimento formulado sin sulfadiazina. Dando como resultado su

expulsión en las heces. Los muestreos; se realizaron por cada semana, sacrificando a cuatro (4) ejemplares previa biometría y se procedió a congelar para su posterior análisis químico proximal y análisis de determinación de cantidad de sulfadiazina.

Para realizar la biometría, de las muestras de los ejemplares, que se tomaron para su posterior análisis, se utilizó los siguientes materiales que se detallan en la Figura 11.

FIGURA 11: *Toma de Muestras*



Fuente: Elaboración propia (2021)

FIGURA 12: *Acondicionamiento de Muestras*



Fuente: Elaboración propia (2021)

3.9 DISEÑO EXPERIMENTAL O METODOS Y TÉCNICAS PARA LA PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

3.9.1 Análisis Estadísticos

Para el análisis estadístico, de los datos obtenidos en este trabajo de investigación, se utilizaron el método de varianza (ANOVA) para comparar diferencia significativa entre las réplicas con respecto a la concentración de Sulfadiazina acumulada en la de la especie *Cilus gilberti* – Corvina.

Luego se utilizó el T de Student para comparar acumulación de sulfadiazina con la Norma sanitaria que establece los límites máximos de residuos (LMR) donde la concentración es de 100µg/kg establecido por el MINSA, don los datos son obtenidos de la fase de depuración.

Los datos obtenidos fueron registrados en hojas de cálculo Excel, para analizar los parámetros físico químico del agua, así como el peso y longitud de las especies, los cuales permitieron la evaluación estadística de la investigación.

3.9.2 Tratamiento de datos

Para la obtención de la muestra, se determinó que cuatro (4) ejemplares liofilizados y luego homogenizado, resultó ser una muestra por cada tratamiento, que luego fueron analizados, procesados en el análisis de varianza.

IV. RESULTADOS

4.1 REGISTRO DE LOS PARÁMETROS FÍSICO – QUÍMICOS DEL AGUA

4.1.1 Temperatura

A partir del día 26 de febrero hasta el 27 de marzo del 2020, la temperatura del agua se registró diariamente con el Termómetro digital en °C, con tres evaluaciones al día (08:00, 17:00 y 21:00 horas), supervisando la temperatura por cada día y por tratamiento.

También puede observarse, los días muestreados para las distintas etapas de Bioacumulacion y Depuración. ANEXO 01 (cuadro de Registro de Temperatura).

En el registro, puede observarse, los datos de temperaturas durante las dos fases de la investigación, y según los tres (3) momentos de medición, a saber: 8:00 am, 17:00 pm y 21:00 pm; se denota que las temperaturas más bajas se registran en los momentos de 08:00 am y 21:00 pm respectivamente, siendo un rango que oscila de 15ºC a 19ºC; mientras que para el momento 17:00 pm, se tiene un rango de la temperatura registrada de 16ºC a 20 º C.

(RAMÍREZ CALBÚN, 2017) señala que la temperatura adecuada, para el cultivo de corvina es de 18°C, ya que permite obtener mayor crecimiento comercial, en menor tiempo, sin embargo; la corvina puede alcanzar a vivir hasta 13°C. Con los resultados obtenidos se demuestra que las temperaturas con las que se trabajó, se encuentran dentro del rango acorde para la supervivencia del *Cilus gilberti.* (JACUMAR, 2021). En consecuencia, se indica que la temperatura es el factor más importante, ya que controla los hábitos de la corvina. La temperatura óptima de crecimiento se encuentra entre los rangos de los 17-22 ºC, siendo aceptable en el rango los valores 14-24ºC. Por esta razón, se trabajó en controlar este parámetro para no tener rangos muy bajos de temperatura, y se acoplo el aire acondicionado para tener resultados óptimos sobre el cultivo y manejo.

4.1.2 Oxígeno disuelto y Potencial de Hidrógeno

El registro de valores de ambos parámetros, se registraron con el multiparámetro (Marca WTW), efectuándose cada semana la toma de datos, una vez al día, específicamente a las 15:00 horas obteniendo así un promedio por semana. Ver Tabla Nº 01.

Tabla Nº01. *Registro de Oxígeno Disuelto y pH*

REGISTRO DE PARAMETROS (pH, Oxígeno disuelto)					
Fecha	**Parámetros**	**A – C**	**A-T2 (R1)**	**A-T2 (R2)**	**A-T2 (R3)**
26/02/2020	**pH**	7,3	7,42	7,36	7,77
	O2 (mg/L)	8,71	8,97	9,00	9,10
27/02/2020	**pH**	7,31	7,32	7,31	7,25
	O2 (mg/L)	8,70	9,42	9,4	8,96
05/03/2020	**pH**	7,38	7,31	7,39	7,34
	O2 (mg/L)	7,77	8,8	9,9	8,77
12/03/2020	**pH**	7,55	7,46	7,47	7,49
	O2 (mg/L)	7,88	8,93	8,23	8,48
19/03/2020	**pH**	7,69	7,86	7,73	7,79
	O2 (mg/L)	8,60	9,48	8,9	9,00
27/03/2020	**pH**	7,87	8,00	7,98	7,99
	O2 (mg/L)	8,90	9,63	9,49	9,47

Fuente: Elaboración propia (2021)

(Sedano V. Francisco y Anguís C. Victoria, 2016), señala que los peces pueden tolerar un rango de pH entre los valores de 6 y 9,5 . Y según los resultados obtenidos el promedio de pH de estos tratamientos fue de 7,55 el pH; teniendo un incremento de 0.63 en promedio desde la primera toma hasta la toma final, por ende; esta investigación se encontró con un pH aceptable adecuado para el desarrollo del pez.

En relación al oxígeno disuelto del agua, tuvo un mínimo de 7,77 mg/L,y un máximo de 9,90 mg/L y promedio de 8,83 mg/L; En la tabla Nº 02. Se puede observar con mayor detalle lo mencionado. (Sedano V. Francisco y Anguís C. Victoria, 2016). Es muy importante; asegurar la concentración de oxígeno óptimo para los peces, la cual se recomienda que sea > 5 ppm o mg/l. ya que a niveles bajos de oxígeno, se produce el cese de la natación y la alimentación. (RAMÍREZ CALBÚN, 2017), indica también que el rango optimo es de 5 a 8 mg/L, y por las concentraciones mínimas se dá un crecimiento lento.

4.1.3 Parámetros complementarios

Los parámetros complementarios tales como la Salinidad, Conductividad, Total de solidos disueltos; se registraron con el multiparámetro (Marca WTW), efectuándose cada semana la toma de parámetro, una vez al día a las 16:00 horas, obteniendo así un promedio del cultivo. Ver Tabla Nº 02.

Tabla Nº02. *Parámetros Complementarios del Cultivo*

PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS				
ITEM	**A – C**	**A-T2 (R1)**	**A-T2 (R2)**	**A-T2 (R3)**
CONDUCTIBILIDAD	56.1 mS/cm	59.7 mS/cm	57.8 mS/cm	58.0 mS/cm
TDS	56.3 mg/L	59.7 mg/L	58.1 mg/L	58.4 mg/L
SALINIDAD	36.6	39.3	38.1	38.3

Fuente: Elaboración propia (2021)

4.2 EVALUACIÓN DE LAS FASES DE LA INVESTIGACIÓN DE LA CORVINA – *Cilius gilberti* ALIMENTADOS CON ALIMENTO FORMULADO CON SULFADIAZINA

4.2.1 Fase de Bioacumulación

Durante el periodo de catorce días, los alevines de Corvina fueron alimentados con alimentos formulados con sulfadiazina, en ese tiempo no hubo evidencia de mortalidad tanto en el acuario de control (A-C) ni en el tratamiento A- TR2(R1), A-TR2 (R2), A-TR2(R3).

Para realizar la evaluación se aplicaron dos (2) tomas de muestra, efectuándose la primera el 07 de Marzo y la segunda el 15 de Marzo del 2020. Una vez sacrificadas los alevines, se procedió a medir la biometría correspondiente. Ver Tabla Nº 04.

4.2.2 Fase de Depuración

La etapa del proceso de depuración, fue de catorce días, los alevines de Corvina fueron alimentados con alimento formulado libre de sulfadiazina, dando como resultado la disminución de los niveles de concentración de sulfadiazina, en el tratamiento A-TR2 (R1), A-TR2 (R2), A-TR3 (R3).

Para ello; se realizaron dos (2) tomas de muestra, siendo la primera el 15 de Marzo y la segunda el 27 de Marzo del 2020. Una vez sacrificadas se procedió con la biometría correspondiente. Ver Tabla Nº 03

Tabla N° 03. *Biometría de los Ejemplares Muestreados en la Fase de Bioacumulación y Depuración*

BIOMETRIA DE LOS EJEMPLARES MUESTREADOS				
ITEM	**A – C**	**A-T2 (R1)**	**A-T2 (R2)**	**A-T2 (R3)**
Talla promedio	4.9cm	5.1cm	5.0cm	5.1cm
Peso promedio	5.0gr	5.3gr	5.1gr	5.2gr
N° ejemplares	16	16	16	16
Talla promedio	7.8cm	8.0cm	8.1cm	8.3cm
Peso promedio	8.0gr	8.2gr	8.0gr	8.1gr

Fuente: Elaboración propia (2021)

4.3 ACONDICIONAMIENTO DE MUESTRAS PARA SUS ANALISIS

Una vez obtenidas, las muestras congeladas de la fase de bioacumulación y depuración, se procedieron a acondicionar y rotular las muestras correspondientes según la fecha de la fase, seguidamente se procedió a colocar en los frascos del liofilizador los ejemplares; luego fue almacenado en el ultracongelador hasta que la temperatura estuviera en –50 a – 55 °C debido a que el tambor del liofilizador requiere para trabajar una temperatura de – 50 °C.

Luego de tener la Temperatura adecuada, son colocadas en el liofilizador (Anexo N° 02), que previamente ya fue encendido y se le dio inicio a la carga y baja temperatura del colector. Obteniéndose una temperatura de -50°C se dio inicio a la presión, con la que se trabajó para este caso 0.040 mbar). Ver Tabla Nº 04 (Fase de Bioacumulación) y Ver Tabla Nº 05 (Fase de Depuración).

Tabla Nº04. *Liofilización de Muestras - Fase de Bioacumulación*

LIOFILIZACION DE MUESTRAS - FASE DE BIOACUMULACION						
Nº de Muestra	TRATAMIENTO	PARAMETROS INICIALES		PARAMETROS FINALES		Tiempo de liofilización
		Temperatura ºC (-)	Presión mbar	Temperatura ºC	Presión mbar	
M1	A - C	(-) 50.01 ºC	0,040 mbar	(-) 48. 06 º C	0,69 mbar	24 Hrs
M2	A-T2 (R1)					
M3	A-T2 (R2)					
M4	A-T2 (R3)					

Fuente: Elaboración propia (2021)

Tabla Nª 05. *Liofilización de Muestras – Fase Depuración*

LIOFILIZACION DE MUESTRAS - FASE DE DEPURACION						
Nº de Muestra	TRATAMIENTO	PARAMETROS INICIALES		PARAMETROS FINALES		Tiempo de liofilización
		Temperatura ºC	Presión mbar	Temperatura ºC	Presión mbar	
M1	A – C	(-) 49.56 ºC	0,040 mbar	(-) 49. 62 º C	0,58 mbar	24 Hrs
M2	A-T2 (R1)					
M3	A-T2 (R2)					
M4	A-T2 (R3)					

Fuente: Elaboración propia (2021)

4.4 ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DEL TEJIDO MUSCULAR DE LA CORVINA - *Cilus gilberti.*

Los resultados alcanzados, durante el proceso de análisis realizado a la muestra liofilizada fueron: del Acuario – Control y los Tratamientos el cual se muestra en la Tabla Nº06. En caso de la proteína su rango de valor mínimo es de 19.89% y el más alto obtenido a 25.05% siendo del A-C; la fibra cruda presento un rango de 0.04 a 0.09%, en cuanto la grasa se obtuvo un rango de 0.89 a 1.12 % encontrándose con valores mínimos, a diferencia del porcentaje de humedad se tiene un promedio de 34.63%.

Tabla Nº06. *Análisis químico proximal del tejido muscular de la Corvina Cilus gilberti*

ANALISIS QUIMICO PROXIMAL				
Tratamiento	**Proteína (%)**	**Fibra Cruda (%)**	**Grasa (%)**	**Humedad (%)**
A - C	19,80	0,00	1,08	33,25
A-T2 (R1)	19,01	0,00	1,12	35,02
A-T2 (R2)	18,69	0,00	0,89	33,98
A-T2 (R3)	19,35	0,00	0,94	36,28

Fuente: Elaboración propia (2021)

En la Tabla Nº 06, se puede observar; los resultados del análisis proximal del musculo de corvina liofilizada, obteniéndose un 19,80% como valor máximo de proteína con respecto al acuario control (A-C), en caso de la fibra se tiene un valor 0 % en todos los tratamientos, el porcentaje de grasa tiene como parámetro mínimo de 0,89 y un máximo de 1,12% y en caso de la valoración de la humedad se tiene como registro mínimo de 33,25%. (Izquierdo C. Pedro, Torres F. Gabriel, Barboza de M. Yasmina, 2020), que la composición proximal de corvina en base humedad, contiene 20,70 % de proteína, 2,11 % de grasa y 76,95 % de humedad (Gabriel Torres, 2000). Se alcanza un 20,73% de proteína y 76,95 % de humedad, en la muestra de corvina fresca.

Teniendo como base de referencia a los autores mencionados anteriormente, indicamos que se tuvo resultados iguales, para el caso de la humedad si se tuvo una diferencia representativa, teniendo la humedad un registro máximo de 36,28% en comparación con el porcentaje de la humedad en referencia es de 76,95%. Esto se debe al tipo de muestra, la dirección de esta investigación; optó por liofilizar las muestras con la finalidad de conservar las muestras de Corvinas, dando como resultado de ello; un producto seco, pero con todas las características organolépticas y químicas proximal.

4.5 CUANTIFICACION DE SULFADIAZINA DEL TEJIDO MUSCULAR DE LA CORVINA - *Cilus gilberti*.

En el Tabla Nº 07. Podemos observar los resultados obtenidos de la cuantificación de sulfadiazina, durante el periodo de exposición las concentraciones de sulfadiazina (Fase de Bioacumulación) se incrementaron, debido a la absorción de la dieta con sulfadiazina, encontrando en el día catorce el mayor nivel de concentración en el tratamiento A-TR2(R3) un promedio de 482.98 ng.

Tabla N° 07. *Valores de la cuantificación de sulfadiazina en el tejido muscular de la Corvina- Cilus gilberti.*

Nombre de la Fase	Tiempo tras dosis (dias)	Valor de sulfadiazina (ng g1)				N° de ejemplares	N° de muestras
		A – C	A-T2 (R1)	A-T2 (R2)	A-T2 (R3)		
Fase de Bioacumulación	07/03/2021	0,0	289,55	342,92	410,13	4	1
	15/03/2021	0,0	306,99	405,32	482,98	4	1
Fase de Depuración	22/03/2021	0,0	228,42	169,44	189,57	4	1
	27/03/2021	0,0	98,59	95,75	101,28	4	1

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Durante la fase de depuración efectuado en catorce (14) dias, los peces fueron alimentados con alimento formulado sin sulfadiazina; observando que en la Tabla Nº 07, la concentración de sulfadiazina se minimizó significativamente y por ende las curvas comenzaron a decrecer, obteniendo una concentración de sulfadiazina de 95,75 ng g-1, para el día 27 de depuración, el cual se puede atribuir, debido a la interacción del consumo de sulfadiazina que hubo en la fase de Bioacumulación, proceso en que la depuración se hace de forma lenta. Por consiguiente; se determina que la Bioacumulación depende de las concentraciones de la sulfadiazina en exposición (días).

4.6 CONTRASTE DE HIPOTESIS

Tabla Nº08: *Prueba de homogeneidad de varianzas y normalidad*

	Prueba de normalidad		Prueba de homogeneidad de varianza	
Grupo	**Test Shapiro-Wilk**	**p-valor**	**Test Levene**	**p-valor**
A-T2 (R1)	0,880	0,338	3,231	0,088
A-T2 (R2)	0,927	0,575		
A-T2 (R3)	0,920	0,535		

Fuente: Elaboración Propia (2021)

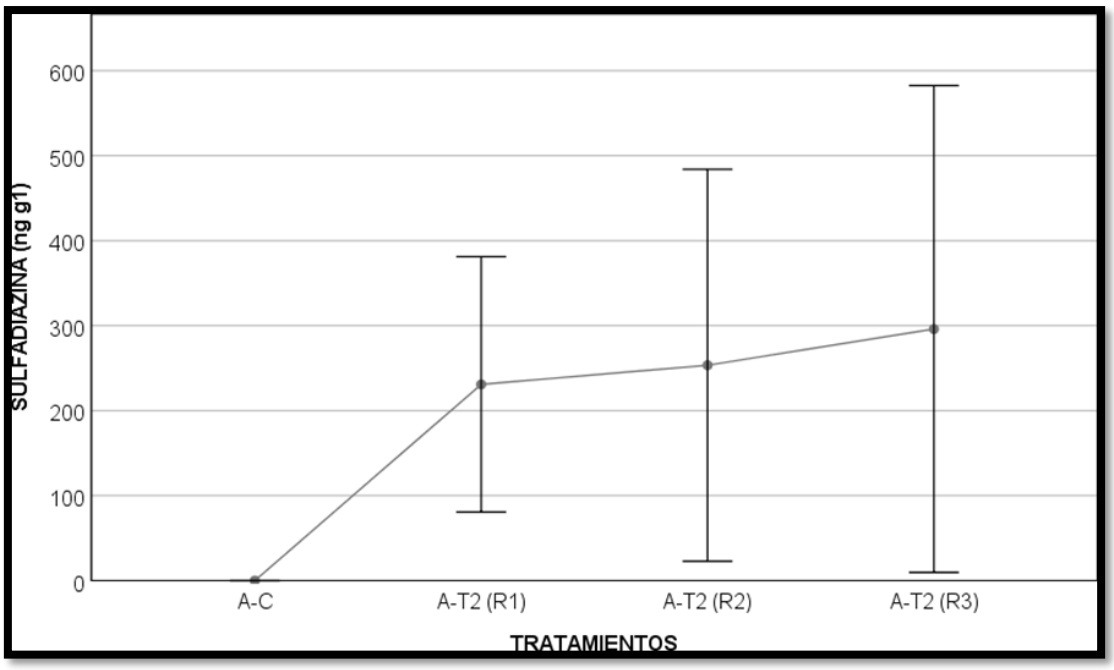
En la Tabla Nº 08, se observa las posibilidades estadísticas no significativas de los tratamientos para las pruebas de normalidad (p-valor: 0.338; 0.575 y 0.535) y la probabilidad no representativa, de la prueba de homogeneidad de varianzas (p-valor = 0.088). Por ende, los parámetros de valores de concentración de sulfadiazina cumplen con los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas, esto permite realizar el análisis de varianza, como se muestra en la Tabla Nº 09, el cual nos muestra que no se observa diferencia representativa, entre las réplicas (F-Fisher=0,211; p=0,814), por lo tanto se da por aceptada la hipótesis de investigación, al determinar que las acumulaciones de la sulfadiazina en el tejido muscular de la especie, entre las réplicas son probabilísticamente iguales.

Tabla Nº09: *Análisis de Varianza para la Comparación de Sulfadiazina Entre las replicas*

	Suma de cuadrados	**Grados de Libertad**	**Media cuadrática**	**F de Fisher**	**p-valor**
Tratamientos	8747,689	2	4373,844	0,211	0,814
Error	186968,310	9	20774,257		
Total	195715,999	11			

Fuente: Elaboración Propia (2021)

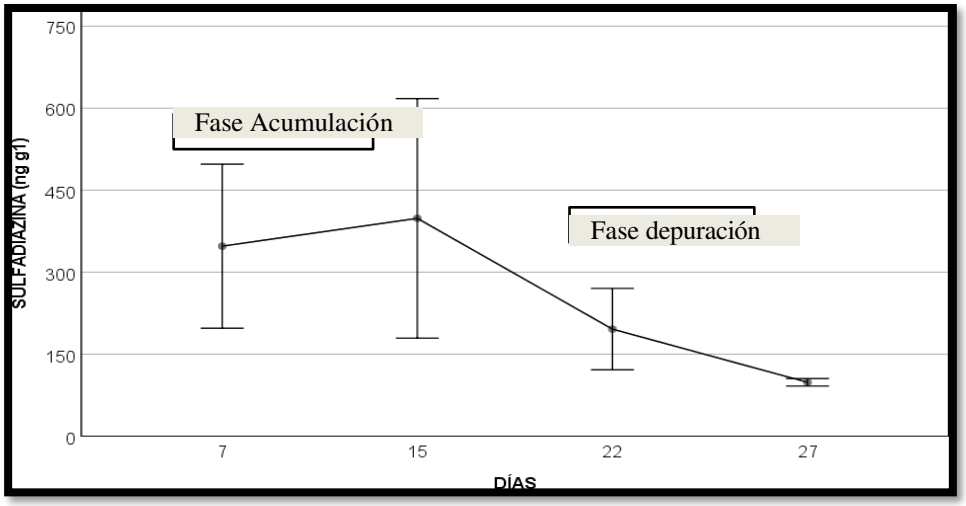
Gráfico Nº 01: *Comparación Concentraciones de Sulfadiazina Entre las repicas al 95% IC.*



Fuente: Elaboración propia (2021)

En el Gráfico 1, se establece que los valores de concentraciones de sulfadiazina, de los tratamientos se mantienen alrededor de 300ng, sin embargo, la variación de las concentraciones de sulfadiazina, se incrementa en la réplica A-T2(R3) en comparación de las otras replicas.

Gráfico Nº 2: *Concentraciones de Sulfadiazina Después de la Aplicación de la Dosis*



Fuente: Elaboración propia (2021)

En el Gráfico Nº 02, podemos observar las concentraciones de sulfadiazina en los días posteriores a la aplicación de la dosis, en la fase de Bioacumulación se registró parámetros de valores promedio superiores a 300ng, mientras que para la fase de depuración se registró cantidades inferiores a 200ng. La concentración de sulfadiazina reflejó un decrecimiento significativo y las curvas comenzaron a disminuir siendo la concentración mínimo promedio de 95 el día 27 de la fase de depuración.

4.6.1 Contrastación de Hipótesis general y especifica

Para la contratación de la hipótesis de investigación, se realizó una comparación de los niveles medios de sulfadiazina contra el parámetro establecido en las normas sanitarias (100 µg/kg), mediante el estadístico de T-student, a un nivel de confianza del 95%, para ello nuestra hipótesis a demostrar es:

Ho: La sulfadiazina es acumulada por la especie *Cilus gilberti* – corvina.

H1: Los niveles de sulfadiazina acumulada por la especie *Cilus gilberti* – corvina es altamente significativa.

Los datos muestrales se obtuvieron del último registro de la fase se depuración, los que se muestran en la Tabla N° 10.

Tabla N°10: *Concentraciones de sulfadiazina en la fase se depuración*

Valor de sulfadiazina (ng g1) – fase de depuración				N° de ejemplares	N° de muestras
A – C	A-T2 (R1)	A-T2 (R2)	A-T2 (R3)		
0,0	98,59	95,75	101,28	4	1

Fuente: Elaboración propia

En lo referente a las concentraciones de sulfadiazina en las especies de las tres replicas (M=98.59, ET=1.597), comparado con el nivel de sulfadiazina normativa (µ=100) resultaron ser no significativas (t=-0.914, p=.771), ver Tabla N°11. Por lo tanto, aceptamos nuestra hipótesis de investigación

(Ho), es decir que, los niveles de sulfadiazina acumulada por la especie *Cilus gilberti* – corvina es menor a los 100 µg establecidas por las normas sanitarias.

Tabla N°11: *Prueba de comparación de sulfadiazina con la concentración 100µg*

Valor promedio	Error estándar	Parámetro (ng)	Grados de libertad	Prueba t-student	P-valor
98,54	1,597	100	2	-0,914	0,771

Fuente: Elaboración propia (2021)

V. DISCUCIÓN

(S. Bravo; H. Dölz; M.T. Silva; C. Lagos; A. Millanao; M. Urbina, 2005) El proceso de evaluación y aprobación de drogas para uso en la actividad de acuicultura, varía entre cada país y continente (ver anexo 03). Según el trabajo presentado por (Schnick, y otros, 1997), se da a conocer una lista de drogas aprobadas para la acuicultura en Japón, Australia, Europa, Canadá y USA. Donde listado de antimicrobianos aprobado para uso en la acuicultura solo se da en los países de Europa y Canadá.

(S. Bravo; H. Dölz; M.T. Silva; C. Lagos; A. Millanao; M. Urbina, 2005) En chile la utilización de este fármaco para uso en peces solo es permitido y/o autorizados en un 2% a 10% (Ver Anexo 04).

(MINSA, 2016) En Perú según la RESOLUCION MINESTERIAL Nº 372-2016/MINSA, aprobada; indica que el LMR de la Sulfadiazina es de 100 µg/kg en el musculo y/o piel. (Ver Anexo 05).

En base a lo indicado anteriormente, se determina que en esta investigación se obtuvo resultados estadísticamente semejantes en los tratamientos; cuyos resultados se encuentran ligeramente por debajo de los LMR establecidos el (MINSA, 2016).

(VILCA, 2018) realizó el estudio de depleción de la molécula en truchas arco iris (*Oncorhynchus mykkis*), con el uso de técnicas radiométricas con 14C; durante un período de 07 días de exposición (absorción –

acumulación), resultando en un máximo nivel de concentración de SDZ (promedio de 500 ng g-1) que no se estabilizo y 07 días de depuración obteniendo una concentración 131,67 ng g-1 , que está por encima de los niveles máximos de residuos (LMR) se trabajaron en condiciones semi estáticas.

VI. CONCLUSION

- Durante la evolución de la biometría, en la fase de bioacumulación se da inicio con una talla promedio de 4.9cm y peso con 5.0gr en el A-C; en el A-T2(R1) fue de 5.1cm y 5.3gr, A-T2(R2) de 5.0cm y 5.1gr y por ultimo A-T2(R3) fue de 5.1cm 5.2gr, en relación a talla y peso; por la etapa de depuración, se registraron los siguientes valores, 7.8cm-8.0gr, 8.0cm-8.2gr, 8.1cm-9.0gr y 8.3cm-8.1gr, correspondiente a talla y peso.

- En la valoración del presente estudio, la sulfadiazina posterior a los 14 días de depuración, en el tratamiento se obtuvo un rango de 98.54ng menor a 100 ug kg-1, según los límites máximos residuales (LMR) (MINSA, 2016), por lo que se considera dentro del LMR.

- El proceso de bioacumulación depende de las concentraciones del químico en exposición y el tiempo de depuración que se realice, según esta investigación, se aplicó durante 28 días. (VILCA, 2018) señala que el tiempo de espera no deberá ser inferior a 35 días en caso de la trucha Arco iris.

- Los análisis proximales definidos, alcanzaron los resultados esperados, debido al empleo del método de liofilizado, el cual mantiene sus propiedades, evitando disminución en alguno de ellos.

VII. RECOMENDACIONES

- La Corvina - *Cilus gilberti* es una especie que representa, una alternativa para el desarrollo de estudios de investigación, debido a su alto interés comercial.

- Desarrollar estudios de la depleción de este antibiótico u otros, con un tiempo de trabajo superior a los 35 días, para obtener mejores resultados en cuanto a los LMR.

- Ejecutar ensayos; con porcentajes de sufadiazina en el alimento formulado, durante un periodo de tiempo determinado para definir los niveles de concentración óptima.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sedano V. Francisco y Anguís C. Victoria. *(2016). Calidad del agua en sistemas de recirculación para la acuicultura (SRA) marina. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquer. doi:DOI: 10.13140 / RG.2.2.16786.27847*

Cilus gilberti (Abbott, 1. e. (2017). *GBIF Taxonomía Backbone. Conjunto de datos de la lista de verificacion.* Obtenido de https://doi.org/10.15468/39omei al que se accede a través de

Cole, D. W. (2009). *Aquaculture: Environmental, toxicological, and health issues. International Journal of Hygiene and Environmental Health, 212: 369-377.*

Concepción Pérez Conde y Jon Sanz Landaluze . (2019). *Determinación de residuos farmacéuticos en alimentos y muestras medioambientales: Evaluación de su toxicidad con.* Madrid.

Ding, J., Lu, G., Liu, J., Yang, H., & Li, Y. (2016). *Uptake, depuration, and bioconcentration of two pharmaceuticals, roxithromycin and propranolol, in Daphnia magna. Ecotoxicology and Environmental Safety, 126, 85–93.* Obtenido de https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2015.12.020

FONDEPES. (2017). *Fondepes logra la primera reproducción de corvina (Cilus gilberti) en cautividad en Perú.* Morro Sama, Tacna.

Gabriel Torres, P. I. (2000). *ANÁLISIS PROXIMAL, CONTENIDO DE AMINOACIDOS ESENCIALES.*

García, J. V. (2013). *ESTUDIO DE LIBERACIÓN DE SULFADIAZINA DE*

PLATA. Chile.

Hurtado Torres, C. L. (2018). Caracterización fenotípica y molecular de la resistencia antimicrobiana de *Aeromonas salmonicida* aisladas de truchas arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) provenientes de cuatro regiones de la sierra del Perú. *Repositorio Institucional Universidad Peruana Cayetano Heredia*.

Izquierdo C. Pedro, Torres F. Gabriel , Barboza de M. Yasmina. (2020).

Análisis proximal, perfil de ácidos grasos, aminoácidos esenciales y.

Caracas, Venezuela.

JACUMAR. (08 de Junio de 2021). *Corvina*. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/app/jacumar/especies/Documentos/Corvina. pdf

Liu, X., Lu, S., Guo, W., Xi, B., & Wang, W. . (2018). *Antibiotics in the aquatic environments: A review of lakes, China. Science of the Total Environment, 627, 1195–1208.* Obtenido de https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.271.

MINAM. (2010). *Guía de evaluación de riesgos ambientales.* Lima, Peru.

MINSA. (2016). Resolucion Minesterial Nº 372-2016/MINSA. Norma sanitaria que establece los limites maximos de residuos (LMR) de medicamento veterinario en alimentos de consumo humano. Lima, Peru.

Neu, H. C. (1992). The crisis in antibiotic-resistance. *Science, 257:1064-1073.*

Prescott, LM, Harley, JP y Klein, DA. (2002). *Microbiología: Microbiología industrial y alimentaria* (Quinta edición, McGraw-Hill ed.). Boston,978- 981.

Ramírez Calbún, p. o. (2017). cultivo de la corvina chilena como alternativa productiva para la región del biobio. Concepcion, Chile.

S. Bravo; H. Dölz; M.T. Silva; C. Lagos; A. Millanao; M. Urbina. (2005). *DIAGNOSTICO DEL USO DE FÁRMACOS Y OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS EN LA ACUICULTURA.* Chile.

Sandra Castellano-Gasch, Inés Palomares-Sancho, Manuel Molina-Niñez, Rosa Ramos-Sánchez, José I. Merello-Godino y Francisco Maduell. (2014). *Nuevos métodos fiables para diagnosticar la depleción proteico-calórica en los pacientes en hemodiálisis.* Madrid, España.

Scarano, C., Piras, F., Virdis, S., Ziino, G., Nuvoloni, R., Dalmasso, A., Spanu, C. (2018). *Antibiotic resistance of Aeromonas ssp. strains isolated from Sparus aurata reared in Italian mariculture farms.*

International Journal of Food Microbiology, 284(July), 91-97. Obtenido de https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.07.033

Schnick R.; F.P. Ameyer y D.L. Gray. (1989). *A Guide to Approved Chemicals in Fish Production and Fishery Resource Management. 24 pp. University of ACooperative Extension Service. Little Rock. AR.rkansas .*

Schnick, R. A., Alderman, D., Armstrong, R., Gouvello, R., S.Ishihara, C.Lacierda, E., & M.Roth., S. P. (1997). *World aquaculture drug and*

vaccine registration progress. Bull. Eur. Ass. Fish Pathol. 17(6): 251- 260.

VILCA, O. M. (2018). *DEPLECIÓN DEL ANTIBIÓTICO SULFADIAZINA 14C EN TRUCHA ARCO IRIS (Oncorhynchus mykiss).* Puno: UNA.

Wu, M. H. et al. (2016). *Occurrence, fate and interrelation of selected antibiotics in sewage treatment plants and their receiving surface water. Ecotoxicology and Environmental Safety, 132: 132-139.*

Zhao, H., Liu, S., Chen, J., Jiang, J., Xie, Q., & Quan, X. (2015). *Biological uptake and depuration of sulfadiazine and sulfamethoxazole in common carp (Cyprinus carpio). Chemosphere.* Obtenido de https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.09.075

Gao, P., Mao, D., Luo, Y., Wang, L., Xu, B., & Xu, L. (2012). Occurrence of sulfonamide and tetracycline-resistant bacteria and resistance genes in aquaculture environment. *Water Research*, *46*(7), 2355–2364. https://doi.org/10.1016/j.watres.2012.02.004

Justino, C. I. L., Duarte, K. R., Freitas, A. C., Panteleitchouk, T. S. L., Duarte, A. C., & Rocha-Santos, T. A. P. (2016). Contaminants in aquaculture: Overview of analytical techniques for their determination. *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, *80*, 293–310. https://doi.org/10.1016/j.trac.2015.07.014

Li, Z., Chang, Q., Li, S., Gao, M., She, Z., Guo, L., … Xu, Q. (2017). Impact of sulfadiazine on performance and microbial community of a sequencing batch biofilm reactor treating synthetic mariculture wastewater. *Bioresource Technology*, *235*, 122–130. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.03.113

Liu, X., Lu, S., Guo, W., Xi, B., & Wang, W. (2018). Antibiotics in the aquatic environments: A review of lakes, China. *Science of the Total Environment*, *627*, 1195–1208. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.271

Scarano, C., Piras, F., Virdis, S., Ziino, G., Nuvoloni, R., Dalmasso, A., … Spanu, C. (2018). Antibiotic resistance of Aeromonas ssp. strains isolated from Sparus aurata reared in Italian mariculture farms. *International Journal of Food Microbiology*, *284*(July), 91–97. https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.07.033

Song, C., Zhang, C., Fan, L., Qiu, L., Wu, W., Meng, S., … Chen, J. (2016). Occurrence of antibiotics and their impacts to primary productivity in fishponds around Tai Lake, China. *Chemosphere*, *161*, 127–135. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2016.07.009

IX. ANEXO

ANEXO 1

Cuadro de registro de temperatura

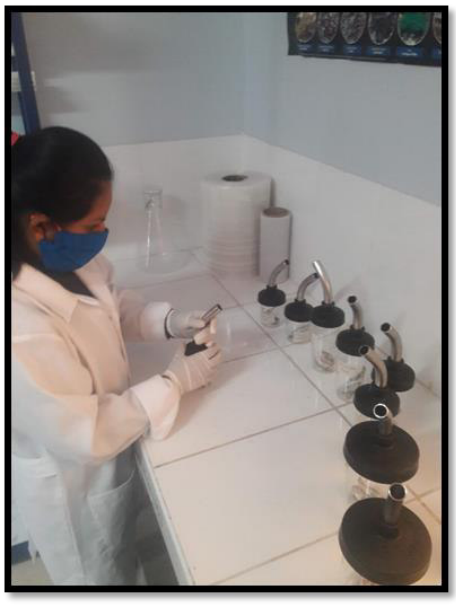
REGISTRO DE TEMPERATURA DEL CULTIVO							
FECHA	HORA	T -°C AMBIENTE	T-°C H2O A - C	T-C° H2O A-T2 (R1)	T-°C H2O A-T2 (R2)	T-°C H2O A-T2 (R3)	OBSERVACIONES
26/02/2020	8:00am	17	17	16	16	17	ADAPTACION
	17:00pm	19	18	18	18	18	
	21:00pm	19	17	17	17	17	
27/02/2020	8:00am	18	18	17	17	17	ADAPTACION
	17:00pm	20	19	18	17	17	
	21:00pm	19	18	17	17	18	
28/02/2020	8:00am	18	18	17	17	17	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	18	19	18	17	18	
	21:00pm	19	19	17	17	17	
01/03/2020	8:00am	17	18	16	16	17	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	18	17	17	17	18	
	21:00pm	18	17	17	17	18	
02/03/2020	8:00am	17	17	16	16	17	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	19	19	17	17	18	
	21:00pm	19	19	17	17	17	
03/03/2020	8:00am	18	18	17	17	17	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	18	18	17	17	17	
	21:00pm	17	18	16	16	17	
04/03/2020	8:00am	17	18	16	16	17	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	19	19	17	17	18	
	21:00pm	17	18	16	16	17	
05/03/2020	8:00am	18	18	17	17	17	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	19	19	17	17	18	
	21:00pm	17	18	16	16	17	
06/03/2020	8:00am	17	18	17	17	17	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	19	18	17	17	17	
	21:00pm	18	17	16	16	17	
07/03/2020	8:00am	18	18	17	17	17	TOMA DE MUESTRAS (FASE DE BIOACUMULACION)
	17:00pm	18	17	16	16	16	
	21:00pm	19	17	16	16	16	
	8:00am	17	17	17	17	17	

08/03/2020	17:00pm	19	19	19	18	18	RECAMBIO DE AGUA
	21:00pm	19	18	17	17	17	
09/03/2020	8:00am	17	18	17	17	17	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	19	18	17	17	18	
	21:00pm	18	18	17	17	17	
10/03/2020	8:00am	16	16	15	15	16	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	17	17	16	16	17	
	21:00pm	18	18	16	16	16	
11/03/2020	8:00am	16	16	16	16	17	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	18	19	17	17	17	
	21:00pm	17	18	17	17	17	
12/03/2020	8:00am	18	18	17	17	17	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	18	18	17	17	18	
	21:00pm	19	18	17	17	17	
13/03/2020	8:00am	16	17	16	16	16	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	19	18	17	17	17	
	21:00pm	19	17	16	16	17	
14/03/2020	8:00am	17	17	17	17	17	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	20	18	17	17	17	
	21:00pm	19	17	16	16	16	
15/03/2020	8:00am	16	17	16	16	15	**TOMA DE MUESTRAS (FASE DE BIOACUMULACION)**
	17:00pm	19	18	17	17	16	
	21:00pm	19	17	16	16	16	
16/03/2020	8:00am	16	16	15	15	15	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	19	17	17	18	18	
	21:00pm	18	16	16	16	15	
17/03/2020	8:00am	16	16	15	15	15	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	18	17	16	16	16	
	21:00pm	18	16	15	15	16	
18/03/2020	8:00am	16	16	16	16	16	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	19	17	17	17	16	
	21:00pm	19	16	16	16	16	
19/03/2020	8:00am	16	16	15	15	15	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	19	17	16	16	16	
	21:00pm	18	16	16	16	15	
20/03/2020	8:00am	18	17	16	16	16	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	17	17	16	16	16	
	21:00pm	18	16	16	16	15	
	8:00am	18	16	15	15	15	

21/03/2020	17:00pm	19	17	16	16	16	RECAMBIO DE AGUA
	21:00pm	19	16	15	15	15	
22/03/2020	8:00am	17	16	15	16	16	**TOMA DE MUESTRAS (FASE DE DEPURACION)**
	17:00pm	19	17	16	16	16	
	21:00pm	18	16	16	16	16	
23/03/2020	8:00am	18	16	15	15	15	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	19	17	16	16	16	
	21:00pm	18	17	16	16	16	
24/03/2020	8:00am	18	16	15	15	15	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	18	16	16	16	16	
	21:00pm	18	15	15	15	15	
25/03/2020	8:00am	18	16	16	16	15	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	19	17	16	16	16	
	21:00pm	18	16	15	15	15	
26/03/2020	8:00am	18	16	15	15	15	RECAMBIO DE AGUA
	17:00pm	18	16	16	16	16	
	21:00pm	18	16	15	15	15	
	17:00pm	19	16	16	16	16	
	21:00pm	18	15	15	15	15	
27/03/2020	8:00am	18	15	15	15	15	**TOMA DE MUESTRAS (FASE DE DEPURACION)**
	17:00pm	19	17	16	16	16	
	21:00pm	19	16	16	16	15	

Anexo 02

Liofilización de muestra





Anexo 03

Listado de microbicidas aprobado para usos de la acuicultura (Schnick R.; F.P. Ameyer y D.L. Gray., 1989)

Microbicidas	Japón	Australia	Europa	Canadá	USA
Albendazole			X		
Azamethiphos			X	X	
Cypermetrin			X		
Deltametrin			X		
Diflubenzuron			X		
Diclorvos			X		
Fenbendazole			X		
Formalina				X	X
Peroxido de hidrógeno	X		X	X	
Povidona yodada	X				
Praziquantel			X		
Pyretrum			X		
Pyretrum-pyperonil butoxido				X	
Teblubenzuron			X		
Triclorfon	X				

Anexo 04

Fármacos para el uso en peces en Chile

Antimicrobianos	Porcentaje de droga activa
Acido oxolínico	8,5%; 10%; 20%; 50%; 80%
Flumequina	10%;20%; 50%; 80%
Oxitetraciclina	20%; 40%; 50%; 80%
Eritromicina	20%; 50%; 80%
Florfenicol	50%
Amoxicilina	50%
Sulfadoxina-Trimetropim	2%; 10%
Emamectina	0,2%
Cloramina –T	80%; 98%
Bronopol	25%; 50%

Anexo 05

Norma sanitaria que establece los límites máximos de residuos (LMR) de medicamentos veterinarios en alimentos de consumo humano. (MINSA, 2016)

PRINCIPIO ACTIVO	RESIDUO MARCADOR	ESPECIE ANIMAL	MATRIZ	LMR (µg/kg)
TILMICOSIN	TILMICOSIN	Porcino	Hígado	1500
			Riñón	1000
			Músculo	100
			Grasa	100
		Ovino	Músculo	50
			Hígado	1000
			Grasa	100
			Riñón	300
		Peces	Músculo/Piel(*)	50
AVILAMYCIN	AVILAMYCIN	Porcinos Aves	Músculo	200
			Hígado	300
			Grasa/Piel	200
			Riñón	200
SULFONAMIDAS				
SULFADIMIDINE	SULFADIMIDINE	todas las especies productoras de alimentos	Músculo	100
			Grasa	100
			Hígado	100
			Riñón	100
		Bovinos	Leche (/L)	25
SULFONAMIDES (todas las sustancias que pertenecen al grupo de las Sulfonamidas)	SULFONAMIDES	Peces	Músculo/Piel(*)	100

ANEXO 6.

Matriz de consistencia

<table>
<tr><th>PROBLEMA</th><th>OBJETIVOS</th><th>HIPOTESIS</th><th>VARIABLE</th><th>TECNICA E INSTRUMENTO</th></tr>
<tr><td rowspan="6">¿Cuál es el potencial de acumulación de sulfadiazina en la especie Cilus gilberti - corvina?</td><td>Objetivo General</td><td>Hipótesis General</td><td>Independiente</td><td>Técnicas</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Determinar la depleción del antibiótico sulfadiazina en la especie Cilus gilberti – corvina.</td><td>Ho: La sulfadiazina es acumulada por la especie Cilus gilberti - corvina.</td><td rowspan="3">Suministro de alimento con sulfadiazina</td><td>Los datos registrados fueron procesados en hojas de cálculo Excel para analizar los parámetros físicoquímico del agua, así como el peso y longitud de las especies para la evaluación estadística de la investigación.</td></tr>
<tr><td>Hipótesis Especifico</td><td>Análisis estadísticos</td></tr>
<tr><td>Ho: La acumulación de la sulfadiazina en el tejido muscular de la especie Cilus gilberti - corvina es altamente significativo.</td><td rowspan="3">Para el análisis estadístico de los datos obtenidos en el presente trabajo de investigación se analizaron mediante el análisis de varianza (ANOVA) y T de Student para determinar las diferencias en cuanto a las concentraciones de Sulfadiazina acumulada en la especie Cilus gilberti – Corvina.</td></tr>
<tr><td>Objetivo Especifico</td><td>Hipótesis Nula</td><td>Dependiente</td></tr>
<tr><td>a) Determinar la biometría en la fase de bioacumulación y depuración.
b) Determinar la acumulación de sulfadiazina en la especie Cilus gilberti – corvina.
c) Análisis químico proximal de la depleción del antibiótico sulfadiazina.</td><td>Ho-: La acumulación de la sulfadiazina en la especie Cilus gilberti - corvina no se encontró concentraciones significativas.</td><td>- Consumo de alimento balanceado.
- Depleción del antibiótico.
- Acumulación del antibiótico sulfadiazina en corvina.</td></tr>
</table>

"UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA"

DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA PARA TESIS Y TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL AL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL ACCESO ABIERTO DE LA UNAM

VICEPRESIDENCIA DE INVESTIGACIÓN

Formulario de autorización para la publicación electrónica en la página web del Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Moquegua, de conformidad con el Decreto Legislativo N° 822, sobre la Ley de los Derechos de Autor, Ley N° 30035 del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto de la UNAM aprobada mediante la Resolución de C.O. N° 0158-2016-UNAM.

1. DATOS PERSONALES DEL AUTOR

Apellidos y Nombres:	Fernandez Huanca Rosmery
D.N.I.:	70840877
Otro Documento:	
Nacionalidad:	Peruana
Teléfono/Celular:	920357103
e-mail:	rous.fernandez.24@hotmail.com

2. DATOS ACADÉMICOS

Escuela Profesional:	Ingeniería Pesquera
Grado Académico otorgado:	
Título Profesional otorgado:	
Tesis / Trabajo de Suficiencia Profesional (Pregrado y/o Postgrado):	
Modalidad de Titulación:	

3. DATOS DE LA TESIS

Título de la tesis / Trabajo de Suficiencia Profesional:	"Depleción del Antibiotico sulfadiazina en la especie Cilus gilberti-corina"
Fecha de Sustentación:	20 Septiembre de 2021
Calificación:	
Año de Publicación:	

4. DATOS DEL ASESOR

Apellidos y Nombres:	Mendez Ancca Sheda
D.N.I.:	29646000
Otro Documento:	
Nacionalidad:	Peruana
Teléfono / Celular:	991707544
e-mail:	smendeza@unam.edu.pe

5. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN VERSIÓN ELECTRÓNICA

A través de la presente, autorizo la publicación del texto completo de la tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Moquegua para su explotación no exclusiva, ilimitada, perpetua y con alcance mundial, a favor de la Universidad Nacional de Moquegua.

Según el Reglamento de la Ley Nº 30035, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto DECRETO SUPREMO N° 006-2015-PCM "TÍTULO IV GESTIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL Y DE LOS DATOS PERSONALES; *Artículo 10º.- De los Derechos: Esta cesión de derechos comprende, mas no se limita, a los derechos de reproducción, comunicación al público, distribución, traducción, adaptación, arreglo, edición, modificación, cambio de formato u otra transformación, importación al territorio nacional de copias por cualquier medio incluyendo la transmisión, así como cualquier otra forma de utilización de las obras, datos procesados y estadísticas de monitoreo que no estén contempladas en la ley de la materia como excepción al derecho patrimonial y, en general, para cualquier tipo de utilización y explotación, que la entidad estime pertinentes, en cualquier forma o procedimiento, conocido o por conocerse, pudiendo poner a disposición las obras, datos procesados y estadísticas de monitoreo por medio de autorizaciones o licencias a favor del público en general."*

Sin perjuicio de otras obligaciones a su cargo, EL AUTOR deberá entregar una versión digital final de la TESIS sin ninguna medida tecnológica efectiva ni sistema de auto tutela, sin contraseña ni restricción, de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) en relación con el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto. Cuando las obras contengan en parte o consistan en programas de ordenador o software, además deberá entregar el código fuente, código objeto, documentación técnica y manuales. Lo dispuesto en relación con los programas de ordenador no se aplicará cuando la entidad pública sea sólo licenciataria del software.

Para facilitar la divulgación y alcance nacional e internacional de los resultados de las investigaciones en materia de ciencia, tecnología e innovación contenidos en los repositorios institucionales y en el Repositorio Nacional Digital, se autoriza la traducción automática a otros idiomas y dialectos por medio de programas de ordenador de las obras, datos procesados y estadísticas de monitoreo, así como de los metadatos de los mismos. En caso de ser fijadas o reproducidas, se deberá incluir expresamente que se trata de traducciones hechas por medios informáticos, con fines ilustrativos o referenciales.

Firma y huella digital: _____



Fecha de autorización: 02 de diciembre de 2021