

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE ALTO AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS

Escuela Profesional de Ciencias Biológicas y Acuicultura



Efecto del orégano (*Origanum vulgare*) sobre los parámetros hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana (*Colossoma macropomum*)

Tesis

Para optar el Título de Profesional de Biólogo Acuícola

Presentado por:

Bach. Marlier Hortencia Gebol Arrieta

Asesor:

Dr. Ing. José Virgilio Aguilar Vásquez

Área de Investigaciones:

Programa de manejo y conservación de ecosistemas acuáticos

Yurimaguas, Perú

2025

10MDJ-02. DECLARACIÓN DE AUTORÍA

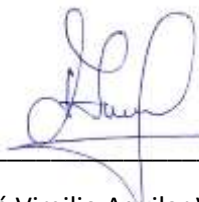
Dr. Fred William Chu Koo de la Facultad de Ciencias, Programa de Estudios de Ciencias Biológicas y Acuicultura, de la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: **“Efecto del orégano (*Origanum vulgare*) sobre los parámetros hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana (*Colossoma macropomum*)”**, constituye la memoria que presenta el Bachiller **Marlier Hortencia Gebol** Arrieta para aspirar al título de Profesional en Biólogo Acuícola. Ha sido realizado en la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Yurimaguas, a los 19 Días del mes de junio Del año 2025.



Dr. Ing. José Virgilio Aguilar Vásquez

Asesor

Efecto del orégano (*Origanum vulgare*) sobre los parámetros
hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana
(*Colossoma macropomum*)

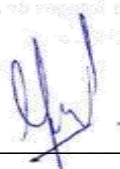
TESIS

Presentada para optar el título profesional de Biólogo Acuícola

JURADO CALIFICADOR

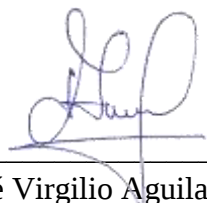


Dr. Fred William Chu Koo
Presidente



Mg. Magno Rosendo Reyes
Bedriñana
Miembro

Blgo. MSc. Juvenal Napuchi
Linares
Miembro



Dr. José Virgilio Aguilar Vásquez
Asesor

Yurimaguas, 10 de junio del 2025

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a todos aquellos que creen en la armonía entre la ciencia y la naturaleza. A los visionarios de la acuicultura sostenible, que trabajan incansablemente para desarrollar soluciones naturales que beneficien tanto a los peces como al medio ambiente. A mis profesores y mentores, cuya guía y conocimientos han sido fundamentales en este camino de aprendizaje. A mi familia, por su apoyo incondicional y motivación constante. Y a los piscicultores de la Amazonía, cuyo esfuerzo diario fortalece la seguridad alimentaria y preserva la biodiversidad de nuestros ríos. Que esta investigación sirva como un aporte al desarrollo de prácticas más responsables y sostenibles en la acuicultura.

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a Dios por ser mi guía y fortaleza en este camino. A mis padres por su amor y apoyo incondicional que han sido el pilar en cada paso de mi carrera, a mis hijos, que son la luz de mi vida y el motor que me impulsa a seguir adelante. Extiendo mi gratitud a todas las personas que hicieron posible la realización de este proyecto de tesis. Reconozco y valoro mi propio esfuerzo, constancia y dedicación a lo largo de mi trayectoria universitaria. Este trabajo representa no solo un logro académico, sino también el fruto de un viaje de crecimiento personal y profesional, enriquecido por cada persona que ha sido parte de este proceso.

RESUMEN

El presente estudio evaluó el efecto de la inclusión del orégano (*Origanum vulgare*) en la dieta sobre los parámetros hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana (*Colossoma macropomum*). La investigación se llevó a cabo en el fundo "El Gavilán", Yurimaguas, Perú, con una duración de 80 días. Se utilizaron cuatro tratamientos con diferentes concentraciones de orégano (0%, 0.5%, 1.0% y 1.5%) en la alimentación de los peces. Los resultados mostraron que la adición de orégano no generó cambios significativos en la mayoría de los parámetros hematológicos evaluados, como hematocrito, hemoglobina, glóbulos rojos y blancos. Sin embargo, se observó un incremento significativo en los linfocitos en el grupo con mayor concentración de orégano (1.5%), lo que sugiere un posible efecto inmunomodulador. El índice hepatosomático no presentó variaciones significativas entre tratamientos. Estos hallazgos indican que la inclusión de orégano en la dieta no afecta negativamente la fisiología sanguínea y hepática de la gamitana y podría contribuir al fortalecimiento del sistema inmunológico. Se recomienda continuar con estudios a largo plazo para evaluar su impacto en el crecimiento y salud general de la especie en condiciones de cultivo.

Palabras claves: bienestar animal, sostenibilidad acuícola, aditivo natural, acuicultura.

ABSTRACT

The present study evaluated the effect of the inclusion of oregano (*Origanum vulgare*) in the diet on hematological parameters and hepatosomatic index in juvenile gamitana (*Colossoma macropomum*). The research was carried out in the farm “El Gavilán”, Yurimaguas, Peru, for a duration of 80 days. Four treatments with different concentrations of oregano (0%, 0.5%, 1.0% and 1.5%) were used in the fish feed. The results showed that the addition of oregano did not generate significant changes in most of the hemoglobin parameters. Significant changes in most of the hematological parameters evaluated, such as hematocrit, hemoglobin, red blood cells and white blood cells. However, a significant increase in lymphocytes was observed in the group with the highest oregano concentration (1.5%), suggesting a possible immunomodulatory effect. The hepatosomatic index did not show significant variations between treatments. These findings indicate that the inclusion of oregano in the diet does not negatively affect the blood and liver physiology of the gamitana and could contribute to the strengthening of the immune system. It is recommended to continue with long-term studies to evaluate its impact on the growth and general health of the species under culture conditions.

KEYWORDS: animal welfare, aquaculture sustainability, natural additive, aquaculture.

INTRODUCCIÓN

En el año 2022, la acuicultura alcanzó un hito histórico al superar a la pesca de captura como principal fuente de producción de animales acuáticos. La producción acuícola mundial llegó a un récord de 130,9 millones de toneladas, con 94,4 millones de toneladas correspondientes a animales acuáticos, lo que representa el 51% de la producción total. Este crecimiento demuestra el potencial de la acuicultura para satisfacer la creciente demanda global de alimentos acuáticos, pero es fundamental que la expansión futura priorice la sostenibilidad y beneficie a las regiones y comunidades más vulnerables. Además de su contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición, la pesca y la acuicultura son una fuente importante de empleo. En 2022, el sector primario de la pesca y la acuicultura empleó a 61,8 millones de personas, de las cuales el 24% eran mujeres. Sin embargo, las mujeres representaban el 62% de la fuerza laboral en el subsector de procesamiento. A pesar de estos avances, persisten problemas de desigualdad de género, incluyendo brechas salariales, falta de reconocimiento y violencia de género (FAO, 2020).

El orégano (*Origanum vulgare*), durante siglos, se ha utilizado tradicionalmente para dar sabor a los alimentos y el tratamiento de diversas enfermedades debido al alto porcentaje de su AE (Lukas et al., 2010). En el siglo VII a.C., *O. vulgare* se utilizaba para dar sabor a pescado, carne, verduras y vino (Padulosi, 1997). Las subespecies útiles de *O. vulgare* en la cocina incluyen *gracile* ssp., *glandulosum* ssp. *hirtum* spp (Yan et al., 2016). Algunos de los usos de *O. vulgare* en la medicina tradicional son trastornos respiratorios, dolor de estómago, menstruación dolorosa, artritis reumatoide, trastornos nutritivos y problemas urinarios como diurético y antiurolítico, también se utiliza para dar sabor en la cocina y en la medicina tradicional como tónico, expectorante, carminativo, estimulante y agente antibacteriano (Mozaffarian, 2012).

Esta investigación evaluó si la inclusión del orégano (*Origanum vulgare*) en la dieta, influye sobre los parámetros hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana (*Colossoma macropomum*). Los hallazgos de esta investigación podrían ofrecer datos útiles para la creación de estrategias de nutrición más eficaces y sostenibles en la acuicultura amazónica, favoreciendo de esta manera el incremento de la producción y el bienestar de los peces.

INDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
INTRODUCCIÓN	vii
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1. Identificación y determinación del problema.....	13
1.2. Delimitación de la investigación	14
1.3. Formulación problema general	15
1.3.1. Problema General	15
1.3.2. Problemas Específicos.....	15
1.4. Formulación de objetivos	15
1.4.1. Objetivos General	15
1.4.2. Objetivos Específicos	15
1.5 Justificación de la Investigación	16
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	19
2.1. Antecedentes de estudios.....	19
2.2.1 El orégano.....	22
2.3 Definición de términos básicos	27
2.4.1 Hipótesis nula	28
2.4.2 Hipótesis alterna.....	28
2.5 Identificación de variables	29
2.6 Operacionalización de variables.....	30
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	31
3.1. Tipo de investigación	31
3.2. Nivel de investigación	31
3.3. Métodos de la investigación	31
3.3.1. Ubicación geográfica del estudio.....	31
3.3.2. Alimentación.....	31

3.4. Diseño de la investigación	32
3.5. Población y muestra	32
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	33
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	33
3.8. Tratamiento estadístico	34
3.9. Orientación ética filosofía y epistemología	34
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES	35
4.1. Descripción del trabajo de campo y/o laboratorio.....	35
4.2. Presentación de análisis.....	38
4.3. Prueba de hipótesis	45
4.4. Discusión de resultados	48
CONCLUSIONES.....	50
RECOMENDACIONES.....	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXOS.....	59

Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables	30
Tabla 2 Parámetros de desempeño productivo en juveniles de gamitana (<i>Colossoma macropomun</i>).	38

Índice de figuras

Figura 1 Croquis de la distribución de los tratamientos/repeticiones	32
Figura 2. Distribución de las medias para el hematocrito (%)	41
Figura 3. Distribución de las medias para la hemoglobina (g/dL)	41
Figura 4. Distribución de las medias para los glóbulos rojos (uL)	42
Figura 5. Distribución de las medias para los glóbulos blancos (uL)	42
Figura 6. Distribución de las medias para las plaquetas (mm ³)	43
Figura 7. Distribución de las medias para los segmentados (%)	44
Figura 8. Distribución de las medias para los linfocitos (%)	44
Figura 9. Distribución de las medias para los eosinófilos (%)	45
Figura 10. Distribución de las medias para los monocitos (%)	45
Figura 11. Distribución de las medias para el índice hepatosomático (g/g)	46

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

La acuicultura es una industria manufacturera en evolución que desempeña un papel clave en la provisión de alimentos, nutrición y empleo (FAO, 2020). Las evaluaciones sobre referencias paramétricas en la hematología e índice hepatosomático de los peces, permiten conocer información sobre las condiciones de salud, y el proceso de metabolismo de estas especies animales en cultivos extensivos, semi-intensivo, intensivo y superintensivo, pudiendo identificar algunos caracteres como el sexo del animal, enfermedades como tipos de parasitosis, cambios ambientales, régimen alimenticio, movilidad de reservas de energía metabólicas, entre otros (Sáez et al., 2018).

Los índices hepatosomático y hematológicos son parámetros de evaluación con especial relevancia sobre la reproducción y sanidad acuícola por lo que realizarlos de manera adecuada permitirá establecer si la producción es óptima o si es deficiente, más aún frente a un cuadro de ciertos comportamientos anormales de los peces, no dando la importancia a este parámetro para contribuir en la sanidad acuícola; a todo esto se suma de no contar con la infraestructura, insumos y equipos ya instalados para llevar a cabo este trabajo de la sanidad acuícola.

Los insumos obtenidos de plantas como el orégano (*Origanum vulgare*) han demostrado que mejoran la digestibilidad y disponibilidad de nutrientes en animales favoreciendo la ganancia diaria de peso, conversión y eficiencia alimenticia. En busca de una acuicultura responsable y sostenible, los productos naturales han empezado a ganar expectativas, debido a que ofrecen un amplio abanico de componentes activos que representan mucho menor riesgo cuando se comparan con antibióticos y

productos sintéticos (Faisal et al., 2025; Dinardo et al., 2020; Veenstra & Johnson, 2019).

Debido a este problema, el sistema conduce al uso de diversos antibióticos para el tratamiento de enfermedades que, si bien conducen a soluciones, contribuyen a la resistencia de los microorganismos; por lo tanto, los antibióticos como promotores del crecimiento no deberían ser la única opción para optimizar la salud animal y el manejo nutricional. Sin embargo, los suplementos fotosintéticos naturales como el orégano (*Origanum vulgare*) pueden ser una alternativa viable al uso de antibióticos estimulantes del crecimiento y otras drogas prohibidas porque son más seguros para los organismos cultivados, los humanos y el medio ambiente (García & Marroquín, 2021; Yan et al., 2016).

Existe insuficiente información sobre las características hematológicas y hepatológicas de la gamitana (*Colossoma macropomum*) criadas en estanques, ya que es una especie popularizada y debido a su alta intensidad de producción cultivada en la Amazonía, los acuicultores pueden sufrir pérdidas económicas por diversos factores no especificados, ya que no existen métodos o técnicas que puedan monitorear de forma rutinaria, las condiciones fisiológicas, nutricionales y sanitarias. Por ello, es importante evaluar los parámetros hematológicos y hepatosomático de esta especie de pez ya que es uno de los más cultivados.

1.2. Delimitación de la investigación

La investigación se llevó a cabo en el fundo "El Gavilán", ubicado en el km 7 de la carretera Munichis, en el distrito de Yurimaguas, provincia de Alto Amazonas, región Loreto, Perú. El estudio tuvo una duración de 90 días, entre los meses de julio y octubre de 2023. Se trabajó con juveniles de gamitana (*Colossoma macropomum*) con un peso inicial promedio entre 20 - 30 g.

1.3. Formulación problema general

1.3.1. Problema General

¿Cuál es el efecto del orégano (*Origanum vulgare*) sobre los parámetros hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana (*Colossoma macropomum*)?

1.3.2. Problemas Específicos

- ¿Cuál es el efecto del orégano (*Origanum vulgare*) sobre el recuento de glóbulos rojos, hematocrito y hemoglobina?
- ¿Cuál es el efecto del orégano (*Origanum vulgare*) sobre el recuento de glóbulos blancos, neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monocitos y linfocitos?
- ¿Cuál es el efecto del orégano (*Origanum vulgare*) sobre el recuento de plaquetas o trombocitos?
- ¿Cuál es el efecto del orégano (*Origanum vulgare*) sobre el índice hepatosomático en los juveniles de Gamitana (*Colossoma macropomum*)?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivos General

- Determinar el efecto del orégano (*Origanum vulgare*) sobre los parámetros hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana (*Colossoma macropomum*).

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el efecto del orégano (*Origanum vulgare*) sobre el recuento de glóbulos rojos, hematocrito y hemoglobina.

- Evaluar el efecto del orégano (*Origanum vulgare*) sobre el recuento de glóbulos blancos, neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monocitos y linfocitos.
- Evaluar el efecto del orégano (*Origanum vulgare*) sobre el recuento de plaquetas o trombocitos.
- Estimar el efecto del orégano (*Origanum vulgare*) sobre el índice hepatosomático en los juveniles de Gamitana (*Colossoma macropomum*).

1.5 Justificación de la Investigación

La gamitana (*Colossoma macropomum*) es ampliamente cultivada en el Perú, y por ende en nuestra localidad, por lo que es importante desarrollar estudios que nos permitan controlar los niveles de rendimiento y evaluar las condiciones fisiológicas, metabólicas y sanitarias de los peces, evitando así pérdidas económicas por la aparición de enfermedades. Una alternativa al control de enfermedades y salud es determinar los parámetros hematológicos de las células sanguíneas en los juveniles de esta especie mediante frotis de sangre, esto es para permitir la caracterización de células sanguíneas individuales. Por esta razón, es importante establecer y evaluar los parámetros hematológicos en juveniles de gamitana cultivada en estanque. Esta es una condición para brindar información sobre el estado de salud de los peces, permitiendo una evaluación temprana y evitar pérdidas económicas durante la producción.

Debido a que en nuestro medio, no se cuenta con valores de referencia propias en la crianza de gamitana cultivadas en estanques, con esta investigación, se pretende aportar datos básicos e imprescindibles para el manejo clínico de la gamitana (*Colossoma macropomum*), que servirá como base de datos a posteriores investigaciones como principales variables en estanques, alteraciones normales por estrés, alteraciones debidas a alimentación entre otras cosas que pueden ser

comprados, competentes frente a las estandarizaciones internacionales y estadísticamente significativas.

En la justificación social la investigación busca determinar el efecto del orégano sobre los parámetros hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana provocando mejoras en el estado de salud de los peces, y con ello generar un cambio en su estilo de vida. Incluso, contribuye a los acuicultores y a sus familias porque dichos conocimientos serán llevados a la práctica en la crianza de esta especie. En lo económico, la investigación busca disminuir las pérdidas económicas causadas por las enfermedades de los peces provocando mejorar las condiciones fisiológicas, nutricionales y sanitarias. En la justificación cultural la investigación busca que los acuicultores aprendan los métodos o técnicas para determinar los parámetros hematológicos en juveniles de gamitana, y con ello generar un monitoreo de forma rutinaria en la crianza de gamitana.

La investigación se justifica teóricamente porque busca contribuir con la mejora del nivel de conocimiento en el efecto del orégano (*Origanum vulgare*) sobre los parámetros hematológicos e índice hepatosomático en los juveniles de gamitana en los acuicultores de la ciudad de Yurimaguas y de la región Loreto para mejorar el estado de salud de los peces no solo en el ámbito fisiológico y nutricional sino también en distintos ámbitos de su vida; conocimientos que incluso puede ser compartido a otros acuicultores que se dedican a la crianza de gamitana. A nivel práctico, la intervención causará conocimientos en el efecto del orégano sobre los parámetros hematológicos e índices hepatosomáticas en juveniles de gamitana con el fin de promover hábitos en el monitoreo del estado de salud de los peces, con lo cual se adopta un estilo de vida más saludable y se previene distintas enfermedades durante

la crianza. En lo metodológico, permitirá proporcionar procedimientos e instrumentos en brindar información en el efecto del orégano (*Origanum vulgare*) sobre los parámetros hematológicos en los juveniles de gamitana (*Colossoma macropomum*). Además, favorecerá con un plan de intervención saludable sobre los parámetros hematológicos para su respectiva investigación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudios

Guerra-Ríos (2022) evaluó las características citomorfológicas de sangre de gamitana (*Colossoma macropomum*) cultivado en estanques, buscando identificar las características citomorfológicas (glóbulos rojos, glóbulos blanco y plaquetas) de la sangre, para esto se utilizó el diseño de tipo observacional descriptivo y cualitativo, siendo una muestra de 20 gamitanas y procesadas para su observación microscópica. Esta investigación utilizó una ficha técnica para la recolección de datos, donde se encontró los glóbulos rojos maduros e inmaduros, los glóbulos blancos: neutrófilos o abastados y heterófilos segmentados, basófilos, eosinófilos, monocitos, linfocitos y plaquetas o trombocitos.

El autor concluye que, la gamitana mostró características morfológicas de hemocito similares reportadas para otros transductores de agua dulce y marinos, lo que confirma que los hemocitos son los mismos independientemente de la especie.

García (2019) evaluó el efecto beneficioso del extracto de orégano mexicano (*Lippia graveolens*) obtenido mediante fluido supercrítico, como estrategia preventiva contra *Streptococcus agalactiae* en cultivos de tilapia (*Oreochromis niloticus*). El estudio incorporó el extracto de *L. graveolens* en concentraciones de 0.5%, 1% y 2% mezclado con alimento comercial durante un período experimental de 30 días. Los hallazgos mostraron diferencias significativas ($p < 0.01$) en la eficiencia de conversión alimenticia y supervivencia entre los tratamientos evaluados. Se destacó que la adición de 0.5% del extracto de orégano mexicano logró disminuir la mortalidad a solo 7% en las poblaciones de tilapia infectadas con *S. agalactiae*.

Moreno et al. (2019) realizó un análisis morfométrico e índices corporales en *Eremophilus mutisii*, utilizando una muestra de treinta y tres ejemplares (27 hembras y 6 machos) capturados en la zona de Suesca del río Bogotá. La evaluación de la aleta caudal se realizó mediante análisis de imágenes con el programa ImageJ®. Los investigadores determinaron diversos índices corporales incluyendo el gonadosomático, hepatosomático y el rendimiento en canal para cada espécimen. La metodología estadística incluyó análisis de evaluación, regresión y técnicas multivariadas, específicamente el análisis discriminante canónico. Los resultados revelaron que el dimorfismo sexual no influye en la morfología corporal de esta especie. Se establecen ecuaciones de relación longitud-peso específicas para cada sexo. En cuanto al índice hepatosomático, las hembras presentaron un promedio de 0.86% (variando entre 0.43% y 1.88%), mientras que en machos fue de 0.63% (oscilando entre 0.39% y 1.09%). El estudio concluyó que *Eremophilus mutisii* muestra hábitos sedentarios, destacando que las hembras exhiben un índice gonadosomático superior y un menor rendimiento en carcasa en comparación con los machos.

Minaya-Ibáñez (2018) evaluó el perfil hematológico y bioquímico de la gamitana, utilizó el diseño de tipo observacional descriptivo, siendo una muestra de 30 gamitanas y procesadas para su observación microscópica. Utilizó una ficha técnica para la recolección de datos. Los resultados del estudio indican niveles de recuento de eritrocitos $0.96 \pm 0.13 \times 10^6/\mu\text{L}$, recuento de leucocitos $13.77 \pm 2.27 \times 10^3/\mu\text{L}$, hemoglobina $10.77 \pm 2.15 \text{ g/dL}$ y hematocrito $29.93 \pm 3.2\%$. El autor concluye que, existe una confiabilidad moderada con coeficiente de variación entre 10% y 20%.

Karakachoff (2016) evaluó los cambios hematológicos en juveniles de Pacu (*Piaractus mesopotamicus*) expuestos a baja temperatura, con suplementación dietaria de β -caroteno, donde reporta los siguientes parámetros hematológicos: hematocrito (%) con 29.92 ± 1.12 ; linfocitos (%) 87.7 ± 0.91 y hemoglobina ($\text{g}100\text{ml}^{-1}$) 7.96 ± 0.13 .

Alaye-Rahy & Palacios (2013) señalaron que las muestras de sangre de juveniles de *Chirostoma* estor fueron teñidas con Wright, donde observaron: glóbulos rojos maduros e inmaduros, linfocitos de cadena blanca, monocitos, eosinófilos, células trombóticas, lo que indica ausencia de neutrófilos. Entre las características morfológicas de las células sanguíneas, detectamos cambios en la secuencia roja, como hipopigmentación, pérdida de células, estrés hipóxico y leucocitosis por anemia. Esto se debe al tipo y forma de los tanques y barriles que crecen en sistemas de circulación cerrados.

Salazar-Lugo et al. (2012) realizaron una investigación sobre la caracterización morfológica y citoquímica de los leucocitos en *Colossoma macropomum*. Su investigación identificó seis categorías distintas de leucocitos: (trombocitos, granulocitos tipo I y II, basófilos, eosinófilos, linfocitos, monocitos y plasmocitos o células inmaduras), observando que tanto linfocitos como trombocitos no respondieron a las tinciones citoquímicas aplicadas. En cuanto a los granulocitos tipo I, se describieron como células de forma esférica, caracterizadas por un núcleo en posición excéntrica y un citoplasma con granulaciones finas distribuidas uniformemente, mostrando reactividad positiva a las pruebas de mieloperoxidasa, Ácido Periódico de Schiff (PAS) y negro amida. Por su parte, los granulocitos tipo II, junto con monocitos y basófilos, se caracterizaron como

células de mayor tamaño con núcleo compacto y excéntrico, presentando un citoplasma de textura esponjosa y reacción positiva al PAS. Además, detectaron la presencia de células inmaduras o plasmocitos. El estudio concluyó que los tipos celulares encontrados en la gamitana muestran patrones similares a los reportados en otros peces teleósteos.

Soberon-Minchán et al. (2007) estudiaron el efecto de diferentes densidades de cultivo en jaulas (T1: 10, T2: 20 y T3: 30 peces/m³) sobre los valores hematológicos, desarrollo y composición corporal en juveniles de gamitana (*Colossoma macropomum*, Cuvier, 1818). El experimento se realizó con ejemplares de 83 g de peso y 16.5 cm de longitud promedio, alimentados con dieta extrusada que contenía 25% de proteína bruta. Los resultados revelaron que la densidad intermedia (T2: 20 peces/m³) mostraron una mejor eficiencia en la conversión del alimento y mayor acumulación de proteína corporal en comparación con los otros tratamientos evaluados. Los parámetros hematológicos encontrados fueron: glucosa (T1:90.75 mg/dl, T2: 109.42 mg/dl y T3: 97.35 mg/dl), hemoglobina (T1:8.74 g/dl; T2: 9.23 g/dl y T3: 9.12 g/dl), hematocrito (T1:32%, T2:30.67% y T3: 31.83%), # leucocitos cel/mm³x 10³ (T1:2.26; T2: 2.44 y T3: 2.49). Los autores concluyeron que, los parámetros hematológicos evaluados no fueron influenciados por las densidades del cultivo de gamitana.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1 El orégano

El orégano (*Origanum vulgare*), perteneciente a la familia Labiaceae, es una planta perenne y muy fragante. Sus hojas frescas como secas se utilizan como condimento en muchas recetas ya que aportan un maravilloso sabor a los alimentos.

Se ha demostrado que el orégano contiene aceites esenciales, que no solo son beneficiosos para la salud humana, sino también una alternativa a los aditivos alimentarios sintéticos (Acevedo et al., 2013; Lukas et al., 2010).

El orégano representa un grupo diverso de plantas aromáticas que se distribuyen naturalmente en diferentes regiones del mundo, desde Europa mediterránea hasta Asia y el continente americano. Entre las especies más relevantes se encuentran el orégano común (*Origanum vulgare*) y las variedades mexicanas del género *Lippia*, destacando *L. graveolens*, *L. palmeri* y *L. alba* (Kumar et al., 2016; Mohammadi et al., 2020).

Por esta razón, el orégano se considera una planta económicamente importante. Además, sus aceites esenciales son beneficiosos para la salud humana y pueden utilizarse como aditivos naturales en la alimentación animal (Loeza-Concha et al., 2020).

2.2.2. Características generales de la gamitana

La gamitana es un pez de la clase Actinopterygii que se clasifica dentro del orden Characiformes y la familia Serrasalminidae. Este pez, originario de las aguas amazónicas de Sudamérica, presenta un comportamiento principalmente solitario, aunque durante sus períodos migratorios forma cardúmenes numerosos (Goulding & Carvalho, 1982).

Fuera de la temporada de reproducción, los adultos permanecen en los bosques inundados durante 4 a 7 meses, migran a los ríos principales cuando bajan los niveles del agua y se separan después del desove de noviembre a febrero. La madurez sexual se alcanza a unos 60 cm (Araujo-Lima & Ruffino, 2003).

La gamitana, una especie emblemática de la Amazonía juega un papel crucial en la economía y la sociedad de Loreto. Esta especie es notable por su capacidad para tolerar bajos niveles de oxígeno disuelto en el agua. La gamitana puede alcanzar longitudes de hasta 1 metro y pesar hasta 28 kg, alimentándose de una variedad de organismos acuáticos, incluyendo crustáceos, cladóceros y larvas de insectos (FONDEPES, 2013; Goulding & Carvalho, 1982).

2.2.3 La hematología

La hematología, es el estudio de la sangre y sus constituyentes, es un área de salud cada vez más importante en la acuicultura debido al valor de monitorear la salud de los peces. El conocimiento de la hematología es una herramienta importante que puede utilizarse como un indicador eficaz y sensible para monitorear los cambios fisiológicos y patológicos en los peces (Müller et al., 2021).

2.2.4 Células sanguíneas de los peces

La sangre es el tejido líquido fundamental para la vida de los peces y está formada por diferentes tipos de células sanguíneas: glóbulos rojos o rojos, glóbulos blancos o blancos, plaquetas o trombos (Duque & Loaiza, 2017, Farrell et al., 2011)

La sangre es un tejido compuesto por una matriz fluida, el plasma, que contiene células en suspensión (células rojas, blancas y plaquetas), glucosa, proteínas, hormonas, minerales y dióxido de carbono. El volumen de sangre de un animal es del 6% al 10% de su peso corporal. A través del sistema circulatorio, la sangre está en contacto con todos los órganos del cuerpo, por lo que su evaluación puede determinar cambios en diversos tejidos (Müller et al., 2021).

2.2.5 Características morfológicas de los glóbulos rojos en los peces

Los peces tienen eritrocitos de forma ovoides a elipsoides, ricos en citoplasma eosinófilo pálido y compuestos por un núcleo ovoide a elipsoidal ubicado en el centro en la tinción de Romanovsky. Los núcleos de eritrocitos de pescado son grandes y ocupan hasta una cuarta parte (o más) del volumen celular. La cromatina nuclear está densamente empaquetada y teñida de púrpura oscuro. El citoplasma suele ser uniforme, pero puede contener cantidades variables de áreas irregulares, parches pálidos o vacuolas (Müller et al., 2021).

Poseen núcleo y son grandes. Tienen una media de 10 a 20 μm de largo, 6 y 10 μm de ancho. El tejido hematopoyético más importante en los peces es el timo, bazo y riñón (Duque & Loaiza, 2017; Farrell et al., 2011).

Los glóbulos rojos en la mayoría de los peces tienen células sanguíneas efectivas. Una de las características más importantes de los glóbulos rojos es llevar oxígeno y dióxido de carbono a los pulmones para evitarlo (Müller et al., 2021).

2.2.6 Características morfológicas de los glóbulos blancos en los peces

Es difícil estandarizar la clasificación de leucocitos de peces porque se utilizan criterios hematopoyéticos humanos. Esta heterogeneidad en la morfología de los leucocitos ha generado confusión al comparar los resultados de diferentes estudios. En general, se han descrito seis tipos de leucocitos en peces, y el porcentaje de leucocitos varía según la especie de pez y las condiciones fisiológicas (Stachura & Traver, 2016).

Los glóbulos blancos o leucocitos son un componente clave del sistema inmunitario innato y, a menudo, se utilizan como indicadores de la salud de los peces, ya que participan en la regulación de la función inmunitaria en los peces (Müller et al., 2021).

Los leucocitos de peces se clasifican, así como otros vertebrados en: linfocitos, monocitos, neutrófilos, eosinófilos y basófilos (Alvis, 2004).

Neutrófilos o células heterótrofas, tienen núcleos excéntricos, círculos púrpuras, gránulos ya menudo células lobuladas, citoplasma circular verde pálido, gránulos y vacuolas (Noro & Wittwer, 2012).

Los eosinófilos son células con afinidad por los colorantes ácidos y sus gránulos son de color rojo. Tienen la capacidad de interrumpir y modular las reacciones alérgicas. Ocurre en menos del 5% de la circulación. Tienen un tamaño de 11 a 19 μm , tienen núcleos segmentados y excéntricos, son de color púrpura y ocupan aproximadamente el 30% de las células. El citoplasma contiene numerosos gránulos de color naranja a rojo (Müller et al., 2021).

Los basófilos son células con afinidad en los tintes básicos, y sus gránulos son azules teñidos con teñido Romanovsky. La existencia de peces es controversia. Son de baja circulación, rara vez se ven. Están involucrados en la fagocitosis microbiana y reacciones alérgicas (Müller et al., 2021).

Los linfocitos son células globulares con un gran núcleo excéntrico grande, púrpura redonda, granular, cromatina densa, citoplasma escaso que rodea el núcleo, verde oscuro sin gránulos (Noro & Wittwer, 2012).

Los monocitos son células grandes que corresponden al 5% de los glóbulos blancos de los peces. Su núcleo tiene forma de riñón e irregular con cromatina líquida y púrpura, constituyendo el 50% de las células. El citoplasma puede contener vacuolas y es de color gris. Los monocitos se transforman en macrófagos dentro de los tejidos y son de naturaleza fagocítica (Müller et al., 2021).

2.2.7 Características morfológicas de las plaquetas en los peces

Las plaquetas o trombocitos de los peces son más pequeñas que los glóbulos rojos y vienen en una variedad de formas, que incluyen redondas, alargadas y en forma de huso. Además, la forma puede variar según la etapa de madurez y el grado de reacción. Las plaquetas maduras tienden a ser alargadas y ovaladas. Las plaquetas inmaduras son redondas, mientras que las plaquetas en forma de diamante son reactivas y generalmente se ven en grupos. El citoplasma de las plaquetas es incoloro a verde pálido. El núcleo se condensa y se adapta a la forma de la célula. Las plaquetas también pueden contener cantidades variables de gránulos citoplásmicos de eosinófilos, a menudo se confunden con linfocitos maduros pequeños. Sin embargo, los linfocitos tienen un citoplasma ligeramente más basófilo que las plaquetas (Müller et al., 2021).

2.3 Definición de términos básicos

Hematología: Comprender las características y comportamiento de la sangre, a incluir desde el estudio de sus elementos celulares hasta los procesos de su producción y funcionalidad en los organismos (RAE, 2025).

Gamitana: La gamitana es un pez que se caracteriza por ser de carne blanca, sabor suave y textura firme (Castillo & Lanyi, 2016).

Glóbulos rojos: Son elementos vitales del sistema circulatorio que se encargan de distribuir oxígeno a los tejidos y recolectar el dióxido de carbono para su posterior eliminación a través del sistema respiratorio (Dugdale, 2022).

Glóbulos blancos: Células de defensa que superan en tamaño a los eritrocitos, aunque se encuentran en menor cantidad en la sangre, y su función principal es proteger al organismo contra agentes patógenos (Husney, 2021).

Plaquetas o Trombocitos: Componentes sanguíneos originados en la médula ósea que cumplen una función crucial en la hemostasia. Cuando ocurre una lesión vascular, estas células se agregan para formar un tapón plaquetario, iniciando así el proceso de coagulación que detiene el sangrado (MedlinePlus, 2020).

Células: Unidad básica de los seres vivos, capaces de reproducirse de manera independiente. Están compuestas por citoplasma rodeado de una membrana que regula el intercambio de sustancias.

Leucograma: Análisis que proporciona un recuento total y diferencial de leucocitos en la sangre. A través de frotis sanguíneos, se identifica el tipo celular y se evalúa su morfología. En peces, los leucocitos incluyen varios tipos, como basófilos, eosinófilos, heterófilos, linfocitos y monocitos (Müller et al., 2021).

Aditivos: ingredientes o combinaciones de ingredientes que se agregan a la formulación básica de un alimento para satisfacer necesidades específicas.

2.4 Formulación de hipótesis

2.4.1 Hipótesis nula

Hi: La inclusión del orégano (*Origanum vulgare*) en la dieta no influye sobre los parámetros hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana (*Colossoma macropomum*).

2.4.2 Hipótesis alterna

Ho: La inclusión del orégano (*Origanum vulgare*) en la dieta influye sobre los parámetros hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana (*Colossoma macropomum*).

2.5 Identificación de variables

Variable independiente

- Niveles de orégano en la dieta (0.5%, 1.0% y 1.5%)

Variable dependiente

Parámetros hematológicos:

- Glóbulos rojos
- Glóbulos blancos
- Plaquetas o trombocitos
- Hematocrito
- Hemoglobina
- Índice hepatosomático

2.6 Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Tipo de Variable	Categorización o Dimensión	Definición Operacional	Indicador	Nivel de medición	Unidad de medida
Niveles de Orégano	Independiente	Aditivo	Aditivo adicionado a la dieta con un tenor proteico de 25% PB	Contenido del 0.5 ,1.0 y 1.5% de orégano en la dieta	Cuantitativa	%
Parámetros Hematológico	Dependiente	• Glóbulos rojos	• Es un componente de la sangre que se produce en la médula ósea y se encuentra en la sangre	• Concentración de hemoglobina y hematocrito en la sangre del pez	Cuantitativa	g/dl %
		• Glóbulos blancos	• Son las células protectoras del organismo que combaten infecciones y eliminan residuos tisulares.	• Recuento de leucocitos, neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monocitos y linfocitos en la sangre del pez		μL
		• Plaquetas	• Son células sanguíneas especializadas en la coagulación de la sangre, conocidas como trombocitos.	• Recuento de plaquetas en la sangre del pez		mm ³
Índices hepatoesómicas	Dependiente	• Porcentaje hepatoesómicas	Relación entre el peso del hígado /peso eviscerado del pez multiplicado por 100	• Peso del hígado	Cuantitativa	%

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El estudio fue tipo experimental con enfoque cuantitativo.

3.2. Nivel de investigación

Se utilizó un nivel descriptivo, explicativo sobre la influencia que existe entre las variables.

3.3. Métodos de la investigación

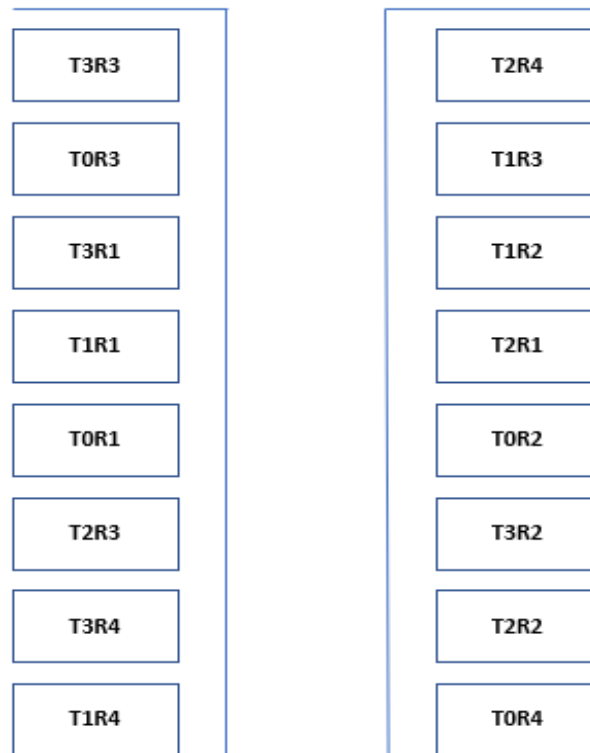
3.3.1. Ubicación geográfica del estudio

El estudio se realizó en el fundo “El Gavilán”, el cual está situado geográficamente entre las coordenadas UTM 18 M 369618 E y 9347395S, a una altitud de 146 m.s.n.m.1 a la altura del Km 7 de la carretera Yurimaguas - Munichis, Loreto, Perú.

3.3.2. Alimentación

Los peces fueron alimentados en horarios de 7:00 h y 16:30 h. Inicialmente se utilizó una tasa de alimentación del 8% el cual se fue modificando con reajustes después de cada muestreo biométrico por un periodo de 90 días.

Figura 1 Croquis de la distribución de los tratamientos/repeticiones



Nota: Elaboración propia

3.4. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es experimental, donde se manipulará la variable independiente, para evaluar la variable dependiente. En el presente estudio se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones (T0: 0%, T1: 0.5 %, T2: 1.0 % y T3: 1.5 %), que se distribuyeron en 16 unidades experimentales.

3.5. Población y muestra

La población y muestra fue conformada por 160 juveniles de gamitana las mismas que fueron distribuidas en 16 jaulas a una densidad de 5 peces/ m³, haciendo un total de 10 individuos por jaulas. La muestra fue el 20% de la población de ejemplares de juveniles de gamitana, de las cuales se obtendrán las muestras de

sangre por punción de la vena caudal y luego serán procesadas para su observación microscópica.

Por lo tanto, la muestra estuvo compuesta por 32 ejemplares de juveniles de gamitana, tomando en consideración la cantidad de tratamientos y repeticiones, es decir que utilizaremos 2 peces por tratamiento/repetición., siendo un total de 32 peces.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recopilación de datos las muestras rotuladas se realizaron en una ficha técnica, donde se describió la observación microscópica de cada muestra experimental (Anexo II, ficha 1 y ficha 2).

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos obtenidos fueron sometidos a pruebas de homogeneidad y normalidad para determinar la confiabilidad de los mismos.

Los datos fueron tabulados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2019 para su posterior análisis, empleando el paquete estadístico SAS Institute (2016). Los resultados de los valores hematológicos como eritrocitos: hematocrito (Ht), hemoglobina (Hb), plaquetas y leucocitos de la serie blanca: eosinófilos, neutrófilos, basófilos, linfocitos y monocitos con una prueba ANOVA. Se utilizó un nivel descriptivo explicativo para saber si existe influencias entre las variables de estudio. Para la prueba de post análisis se usará la prueba de Tukey ($p < 0.05$) a un nivel de 5% de probabilidad.

3.8. Tratamiento estadístico

Los datos obtenidos fueron sometidos a pruebas de homogeneidad y normalidad para determinar la confiabilidad de los mismos.

Los datos recolectados se analizaron a través de un análisis de varianza (ANOVA) para determinar si había diferencias relevantes entre los tratamientos. Al identificar diferencias relevantes, se llevó a cabo una prueba de comparación múltiple de Tukey para determinar entre qué tratamientos concretos se presentaron dichas diferencias. Se evidenció un grado de significación de $p < 0.05$ para todos los estudios estadísticos.

3.9. Orientación ética filosofía y epistemología

Este estudio se realizó siguiendo principios éticos generales para el manejo de animales en investigación, buscando minimizar el estrés y garantizar el bienestar de los peces durante todo el experimento. Se tomaron precauciones para asegurar condiciones adecuadas de alojamiento, alimentación y manipulación de los animales. Desde el punto de vista filosófico y epistemológico, este estudio se basa en un enfoque científico, buscando obtener datos objetivos y medibles sobre el efecto del ajo en el desempeño productivo de la gamitana. Se utilizó un método experimental para probar las hipótesis. La investigación busca contribuir al conocimiento sobre alternativas naturales para mejorar la producción acuícola de manera sostenible.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1.Descripción del trabajo de campo y/0 laboratorio

4.1.1 Trabajo de campo

El trabajo de campo abarcó la preparación de dietas experimentales, (tabla 1) incorporando orégano en polvo en concentraciones de 0%, 0.5%, 1.0% y 1.5% a una dieta de insumos tradicionales. Durante 3 meses se realizó el ensayo de alimentación, registrando diariamente el consumo de alimento y el comportamiento de los juveniles de gamitana. Se efectuaron muestreos biométricos cada 20 días para ajustar raciones y evaluar el crecimiento.

Tabla 1. Composición porcentual de las dietas experimentales

INSUMOS	T 0 (Control) Ración base	T 1 Ración base + orégano (0.5%)	T 2 Ración base + orégano (1%)	T 3 Ración base + orégano (1.5%)
Maíz amarillo	43.78	43.28	42.78	42.28
Orégano	0.00	0.50	1.00	1.50
Torta de soya	25.00	25.00	25.00	25.00
Polvillo de arroz	8.00	8.00	8.00	8.00
Harina de pescado 65%	18.80	18.80	18.80	18.80
Carbonato de calcio	1.20	1.20	1.20	1.20
Fosfato monodiválcico	1.30	1.30	1.30	1.30
Premix vit-min	0.30	0.30	0.30	0.30
DL-Metionina 99%	0.04	0.04	0.04	0.04
L-Lisina HCL 78%	0.06	0.06	0.06	0.06
Ligante	0.80	0.80	0.80	0.80
Cloruro de colina	0.10	0.10	0.10	0.10
Antioxidante	0.02	0.02	0.02	0.02
Sal común	0.60	0.60	0.60	0.60
TOTAL (%)	100.00	100.00	100.00	100.00
Aporte nutricional				
Proteína Bruta (%)	27.98	27.94	27.90	27.85
Energía digestible (Kcal/kg)	3,247.38	3,230.87	3,214.36	3,197.85

Fuente: Programa de formulación de dietas económicas Zootec versión 3.0

4.1.2 Trabajo de laboratorio

Al finalizar el periodo de alimentación de 90 días, se procedió a la toma de muestras biológicas. Se seleccionaron al azar 2 juveniles de gamitana por cada unidad experimental, es decir 32 peces en total. De estos peces, se realizaron mediciones de parámetros hematológicos (glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas, hematocrito, hemoglobina y recuento diferencial de leucocitos) e índice hepatosomático. Las muestras de sangre se obtuvieron de vena caudal de los ejemplares de gamitana, siendo 1ml que fueron recogidos en un tubo que contenía EDTA homogenizados para su distribución.

Para realizar el recuento de glóbulos rojos se determinaron usando el método manual utilizando el reactivo Natt- Herrick como solución para diluir con las muestras, la dilución utilizada fue 1:200, es decir que se utilizó 1995 de reactivo más 5 µl de sangre, para posteriormente mezclarlo y descargarlo en una cámara de recuento (Cámara Neubauer), las células se dejaron sedimentar 5 minutos antes de contar. Se realizó el conteo de eritrocitos que están situados en la cuatro esquinas y los cuadrantes centrales de la cámara de Neubauer, el número obtenido después del conteo se multiplica por 500 para calcular el recuento total de glóbulos rojos por microlitro de sangre. De manera similar para el recuento de glóbulos blancos se realizó de forma manual utilizando una dilución en 1:200, el reactivo utilizado fue el Natt- Herrick para ser homogenizado y ser colocado en la cámara Neubauer esperando unos minutos para su conteo, el resultado de la suma de 4 cuadrantes se multiplica por 500.

Para el recuento de plaquetas se realizó frotis utilizando como colorante el reactivo Wright para posteriormente darle lectura, el cual se leyeron 10 campos

microscópicos para ser multiplicados por 1000. Se utilizó la técnica manual estandarizada en el uso de tubos capilares de micro hematocrito y las centrifugaciones por 5 minutos a 1000 revoluciones, luego se utilizó un dispositivo de lectura para dar con el porcentaje.

Para la lectura de hemoglobina se utilizó el método de cianometahemoglobina (g/L), se realizó una dilución 1:20 (5ml de reactivo de Drabkin con 20 µl de sangre) homogenizar y esperar alrededor de 3 minutos para luego dar la lectura en un espectrofotómetro con una longitud de onda 540. Para el recuento diferencial se realizó extendido de sangre a las muestras para ser coloreadas con el reactivo Wrigth durante 7 minutos, posteriormente ser enjuagados y secados para su respectiva lectura que se realizó con objetivo de 100x de un microscopio monocular, se contó 100 leucocitos del frotis. Finalmente, las muestras de hígado se pesaron y se relacionaron con el peso total del pez para calcular el índice hepatosomático. Este enfoque permitió evaluar de manera integral la influencia del orégano en el índice hepatosomático en juveniles de *Colossoma macropomum*.

4.2. Presentación de análisis

En la tabla 2 se presenta los parámetros hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana.

Tabla 2. Parámetros hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana (*Colossoma macropomun*).

Variables	T0	T1: 0.5 %	T2: 1.0%	T3: 1.5%
Hematocrito (%)	30.50 a	31.75 a	31.50 a	31.25 a
Hemoglobina (g/dL)	10.13 a	10.53 a	10.43 a	10.34 a
Glóbulos rojos (uL)	3.42 a	3.50 a	3.44 a	3.42 a
Glóbulos blancos (uL)	25.78 a	23.46 a	26.90 a	26.20 a
Plaquetas (mm ³)	37.50 ab	31.75 b	34.88 ab	41.63 a
Segmentados (%)	63.38 a	52.12 ab	48.88 b	37.25 b
Linfocitos (%)	32.78 c	45.75 b	51.87 ab	60.63 a
Eosinófilos (%)	1.13 a	0.13 b	0.25 b	0.00 b
Basófilos (%)	0	0	0	0
Monocitos (%)	0.63 a	0.63 a	0.88 a	0.63 a
IHP (g/g)	1.59 a	1.23 a	1.15 a	1.30 a

Los valores de hematocrito varían ligeramente entre los tratamientos, oscilando entre 30.50% (T0) y 31.75% (T1), pero las diferencias no son significativas ($P < 0.05$). De manera similar, los valores de hemoglobina fluctúan entre 10.13 g/dL (T0) y 10.53 g/dL (T1), sin diferencias significativas entre tratamientos. Esto sugiere que las condiciones experimentales no afectaron directamente estas variables (Figuras 2 y 3).

El recuento de glóbulos rojos se mantiene relativamente similares entre tratamientos, con valores que van desde 3.42 (T0) hasta 3.50 (T1), indicando que no hubo efectos significativos (Figura 4). Por otro lado, los glóbulos blancos (Figura 5)

presentan una ligera disminución en T1 (23.46) y T3 (26.20) con respecto a T0 (25.78), pero nuevamente, no se observan diferencias significativas ($P < 0.05$).

Figura 2. Distribución de las medias para el hematocrito (%)

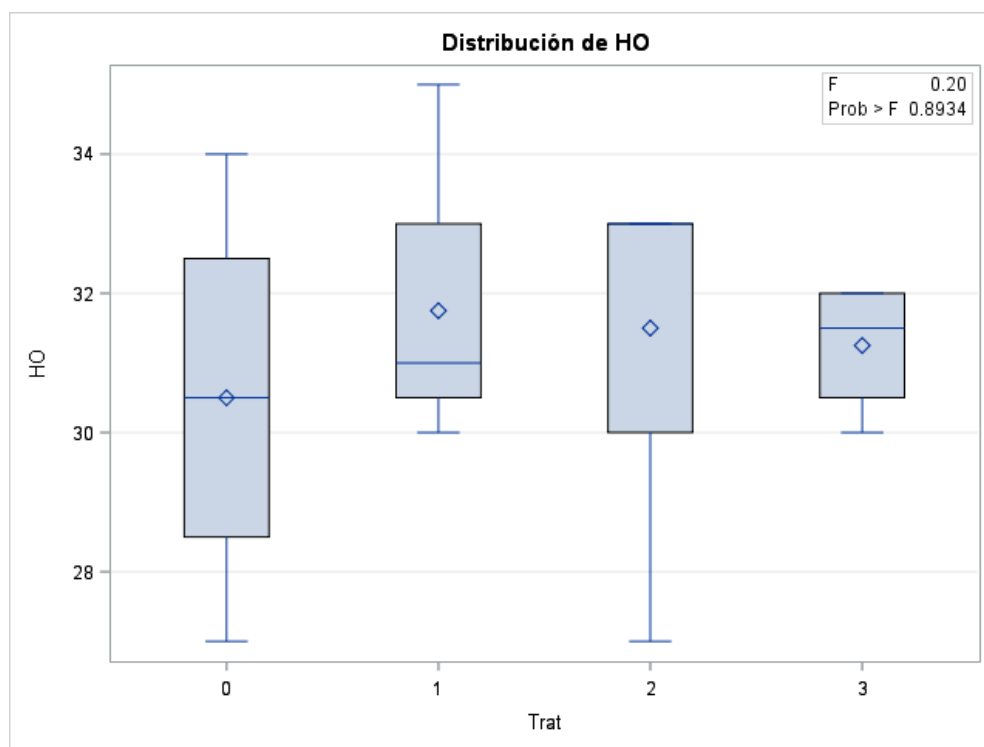


Figura 3. Distribución de las medias para la hemoglobina (g/dL)

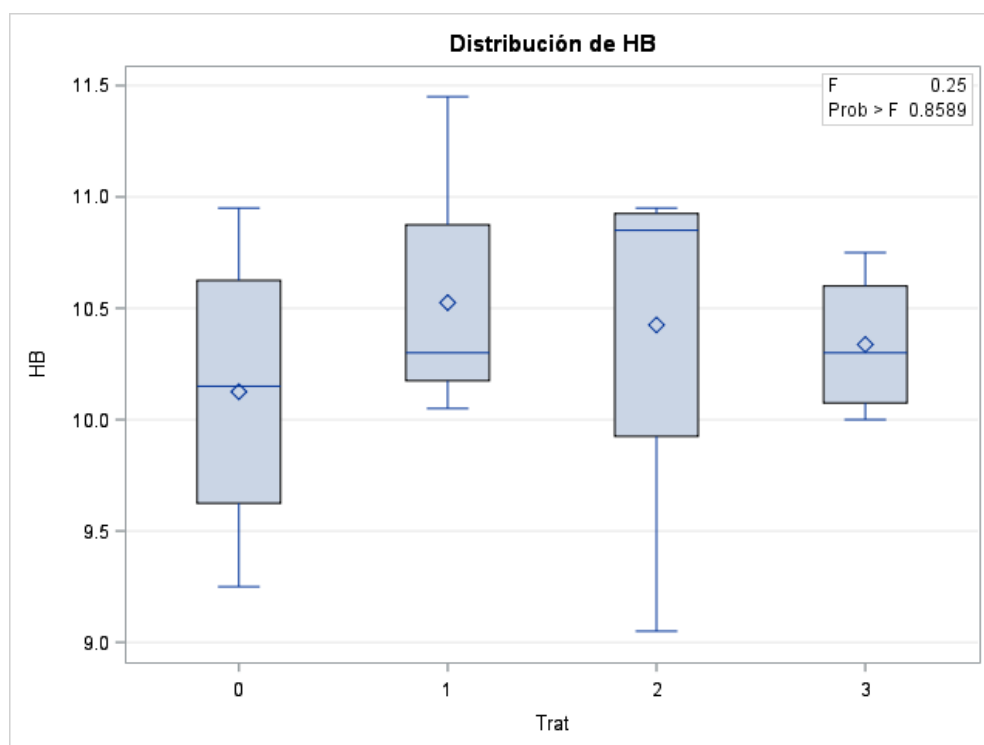


Figura 4. Distribución de las medias para los glóbulos rojos (uL)

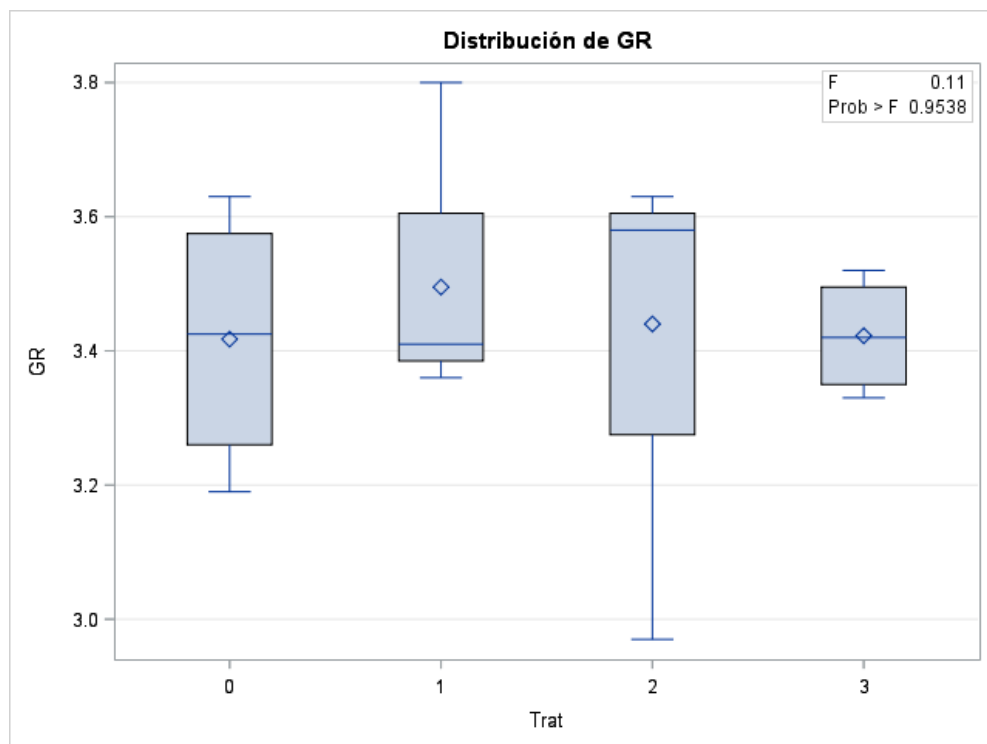
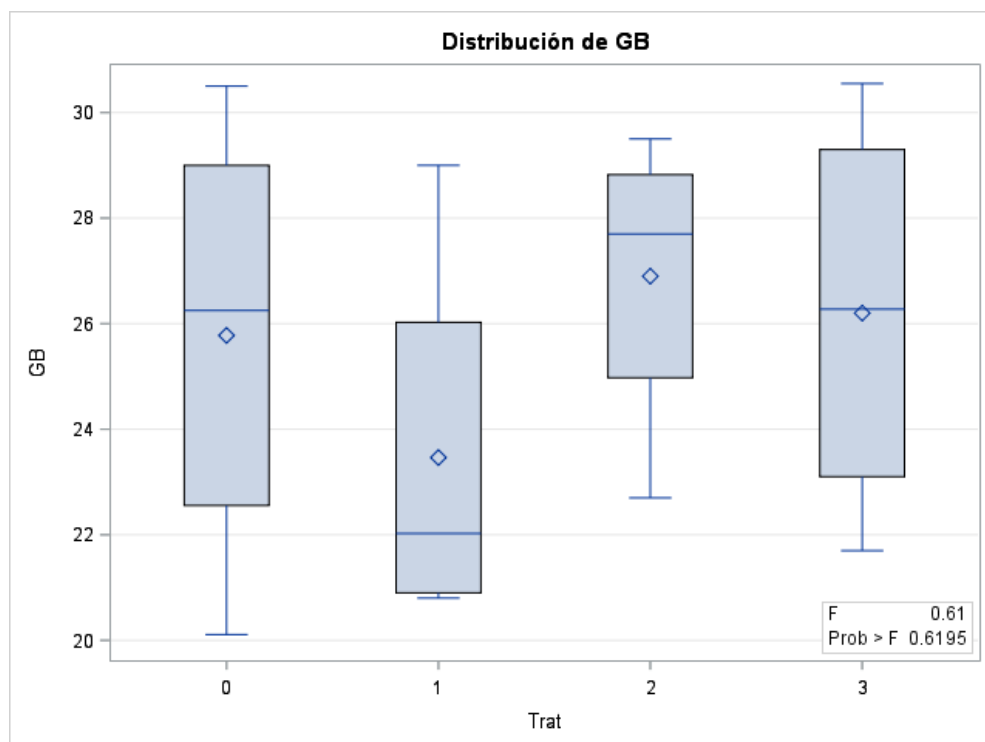
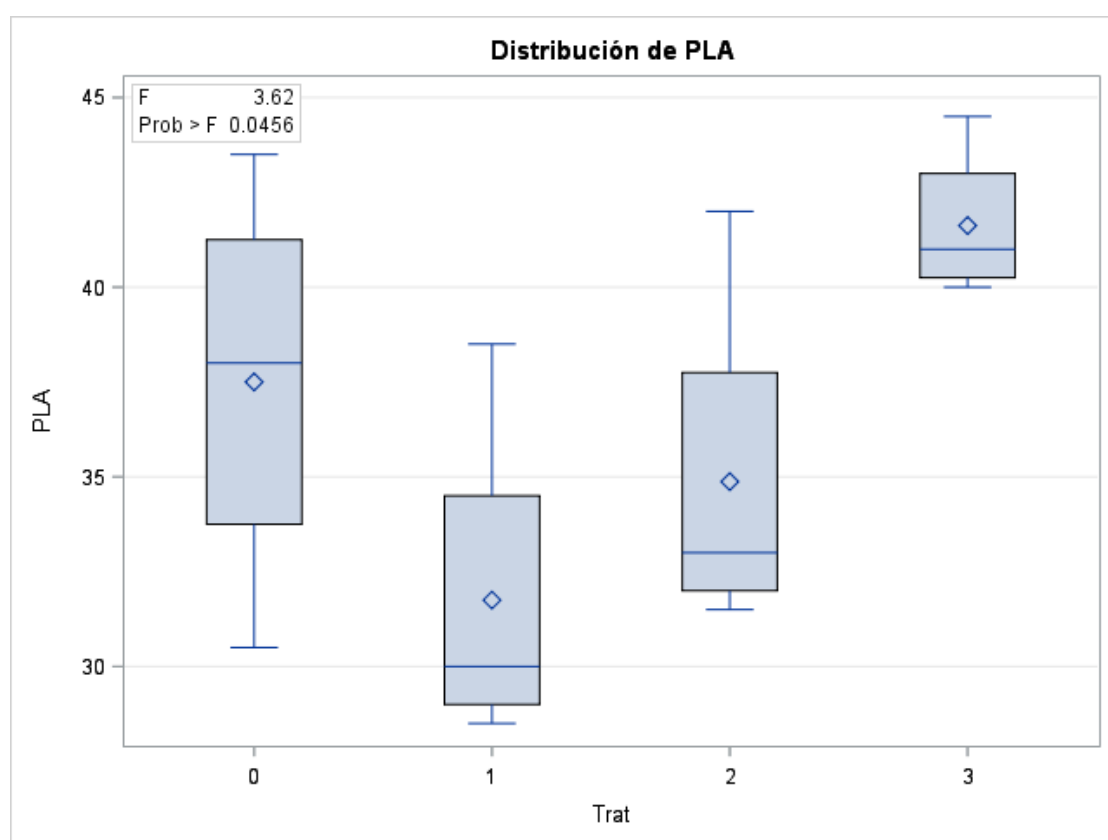


Figura 5. Distribución de las medias para los glóbulos blancos (uL)



Los valores de plaquetas muestran variaciones interesantes; T0 (37.50) presenta un valor intermedio, mientras que T1 (31.75) y T2 (34.88) son menores. En tanto T3, el valor aumenta considerablemente (41.63); encontrando diferencias significativas entre T1 y T3, observándose un aumento de los valores, conforme se incrementa los niveles de orégano (Figura 6).

Figura 6. Distribución de las medias para las plaquetas (mm³)



Los linfocitos muestran diferencias significativas entre los tratamientos, T0 presenta el valor más bajo (32.78) y T3 el más alto (60.63). Se evidencia que, el nivel de orégano usado tiene un efecto positivo lineal incrementándose conforme se aumenta el producto probado. En contraste, los eosinófilos y monocitos no presentan diferencias significativas, manteniéndose bajos en todos los tratamientos. Por último,

los basófilos no fueron detectados en ninguno de los tratamientos, lo que sugiere que este parámetro no fue afectado por las condiciones experimentales (Figuras 7, 8, 9).

Figura 7. Distribución de las medias para los linfocitos (%)

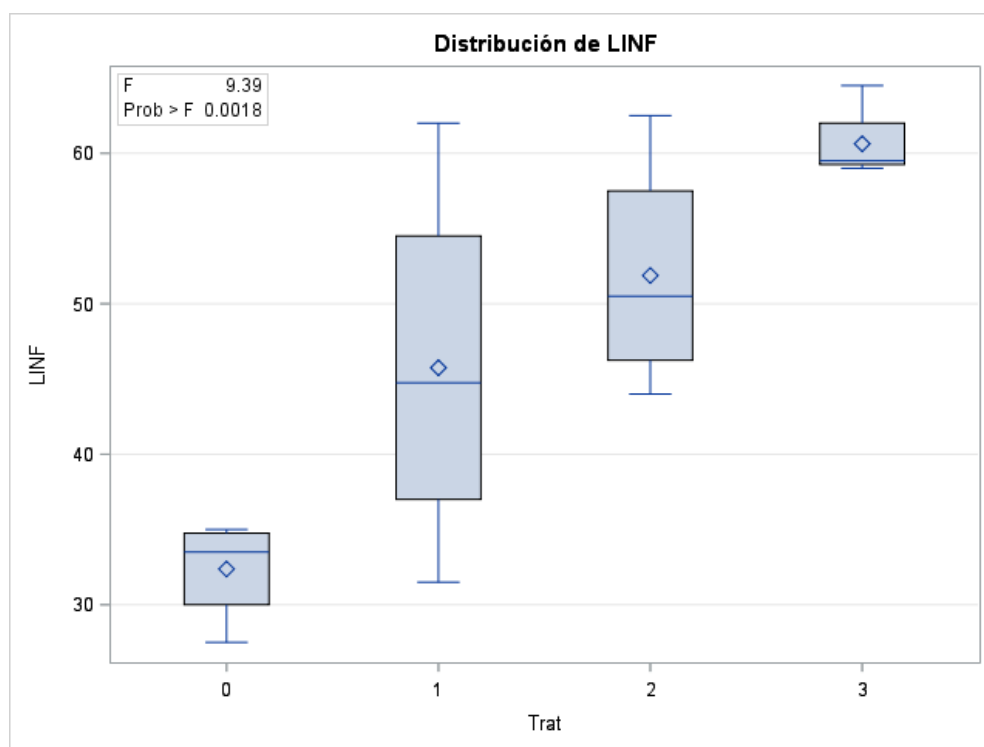


Figura 8. Distribución de las medias para los eosinófilos (%)

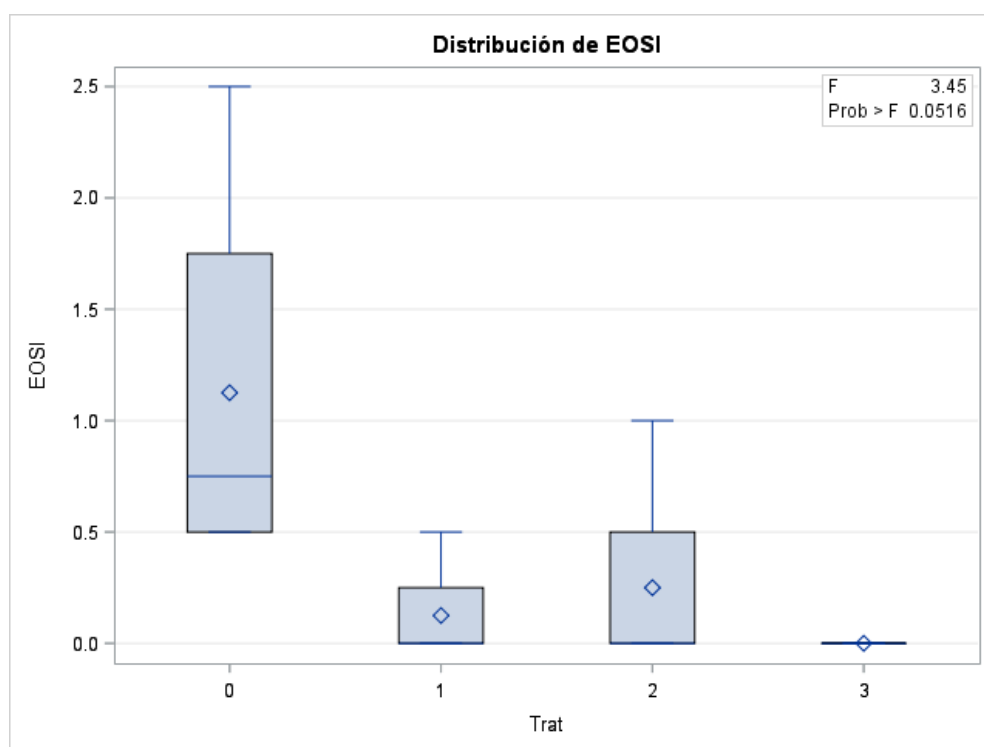
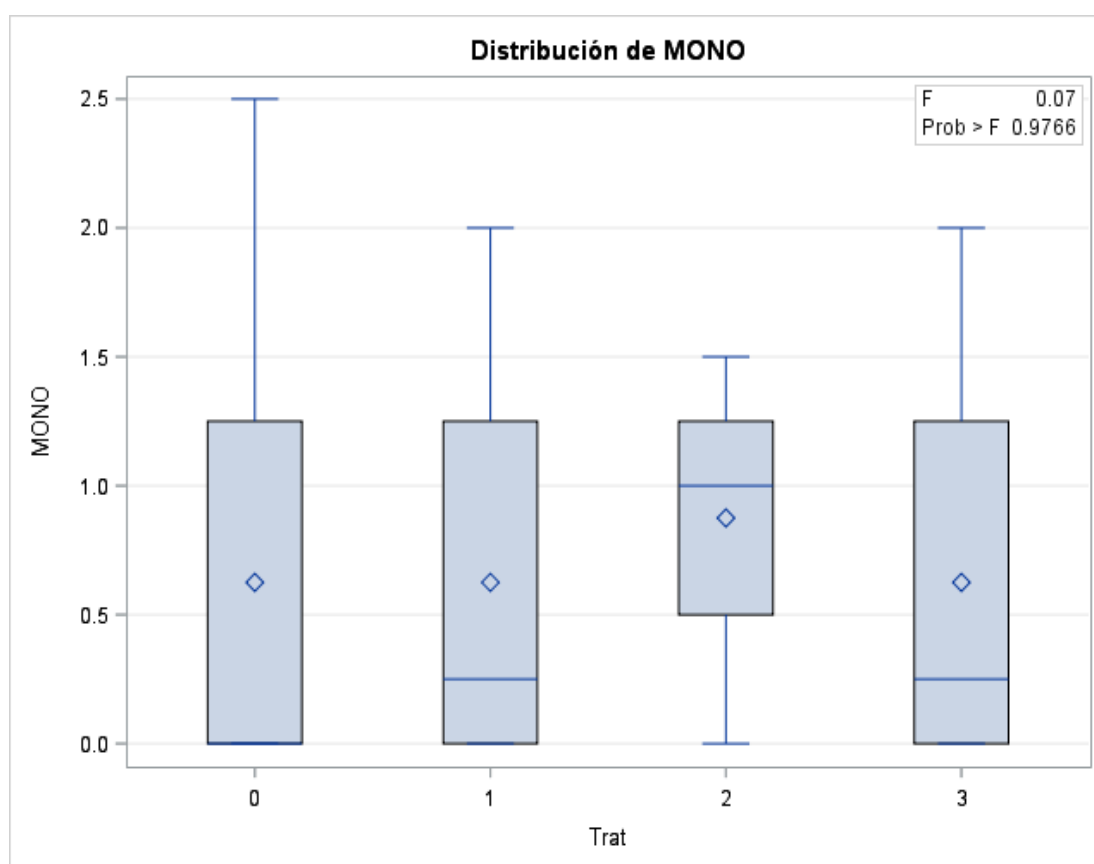
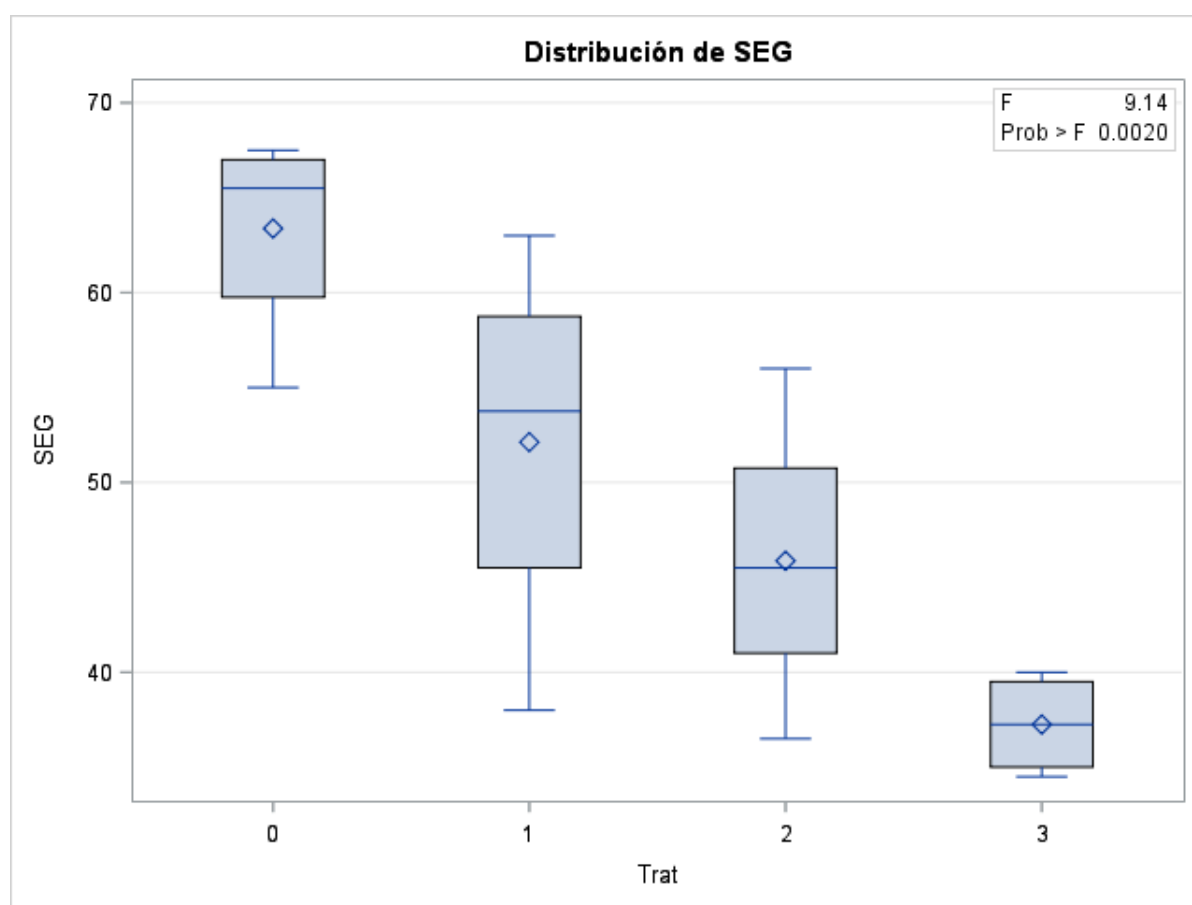


Figura 9. Distribución de las medias para los monocitos (%)



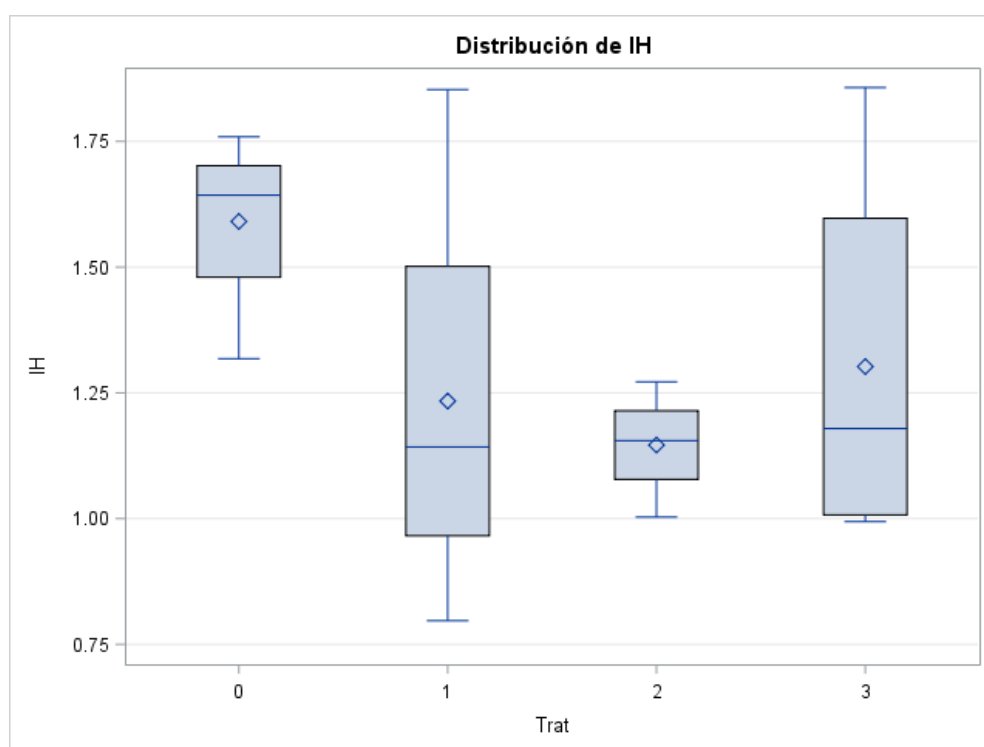
Los resultados obtenidos para los segmentados (un tipo de glóbulos blancos relacionados con la respuesta inmune) muestran diferencias significativas entre los tratamientos. El grupo control (T0) presentó el valor más alto de segmentados (63.38), seguido de T1 (52.12), T2 (48.88) y T3 (37.25). Estas diferencias indican que la inclusión de orégano en la dieta, especialmente en concentraciones más altas (T2 y T3), redujo significativamente el recuento de segmentados en comparación con el grupo control. Esto sugiere que el orégano podría estar modulando la respuesta inmune de los juveniles de gamitana, posiblemente reduciendo la necesidad de una respuesta inflamatoria aguda, lo que podría ser beneficioso para la salud de los peces al disminuir el estrés inmunológico (Figura 10).

Figura 10. Distribución de las medias para los segmentados (%)



El índice hepatosomático presenta valores similares entre los tratamientos, con un ligero descenso en T1 (1.23) y T2 (1.15), en comparación con T0 (1.59). Sin embargo, en T3 (1.30), el valor aumenta nuevamente, acercándose a T0. Las letras estadísticas muestran que no hay diferencias significativas entre tratamientos (todos presentan "a"), indicando que el factor experimental no influyó considerablemente en esta variable.

Figura 11. Distribución de las medias para el índice hepatosomático (g/g)



4.3. Prueba de hipótesis

Según los resultados obtenidos podemos establecer las pruebas de hipótesis:

Hipótesis nula:

H₀: La inclusión del orégano (*Origanum vulgare*) en la dieta, no influye sobre los parámetros hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana (*Colossoma macropomum*).

Hipótesis alterna:

H₁: La inclusión del orégano (*Origanum vulgare*) en la dieta, influye sobre los parámetros hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana (*Colossoma macropomum*).

Esto sugiere que el nivel de orégano no influye en esta variable, lo que apoya la hipótesis nula (H₀). Resultados similares se observan en los parámetros de

hematocrito y hemoglobina, donde las diferencias entre tratamientos no son significativas. En conjunto, estos resultados indican que las condiciones experimentales no generaron efectos significativos en las variables fisiológicas. El recuento de glóbulos rojos se mantuvo constante entre los tratamientos, sin variaciones significativas, confirmando la hipótesis nula (H_0). Para los glóbulos blancos, aunque se observaron ligeras variaciones entre tratamientos (con un aumento en T2), las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Esto respalda nuevamente la hipótesis nula, indicando que los niveles de orégano no afectan de manera relevante estos parámetros.

En el caso de las plaquetas, los valores fluctuaron entre tratamientos, con un aumento notable en T3. Sin embargo, las categorías estadísticas ("ab") indican que las diferencias no fueron consistentes ni significativas en todos los casos, lo que respalda la hipótesis nula. Esto implica que, aunque hay una tendencia a variar, no se puede atribuir directamente a los tratamientos experimentales. De todas las variables evaluadas, los linfocitos mostraron las variaciones significativas. En T3, se alcanzó el valor más alto (60.63), mientras que T0 registró el más bajo (32.78). Las letras estadísticas ("c" para T0 y "b" o "ab" para los demás tratamientos) reflejan diferencias significativas en esta variable. Sin embargo, para los eosinófilos, basófilos y monocitos, no se observaron diferencias significativas entre tratamientos, reafirmando la hipótesis nula (H_0) para estas variables.

Los resultados indican que la mayoría de los parámetros evaluados no presentan diferencias significativas entre tratamientos, lo que respalda la hipótesis nula (H_0). Sin embargo, los linfocitos destacan como una excepción, ya que mostraron cambios significativos en respuesta a los diferentes tratamientos,

apoyando parcialmente la hipótesis alternativa (H_a). Esto sugiere que, aunque la densidad de cultivo tiene un impacto limitado en los parámetros fisiológicos y hematológicos, ciertos componentes del sistema inmune, como los linfocitos, podrían ser sensibles a las condiciones experimentales.

En general, se acepta la hipótesis nula (H_0) en la mayoría de los parámetros evaluados. Esto sugiere que los niveles de orégano estudiados no tienen un impacto significativo en los parámetros fisiológicos y hematológicos analizados en los especímenes.

4.4. Discusión de resultados

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten evaluar el efecto de la inclusión del orégano (*Origanum vulgare*) en la dieta sobre los parámetros hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana (*Colossoma macropomum*). En general, la mayoría de los parámetros evaluados no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos, lo que sugiere que la adición de orégano en los niveles estudiados no genera un impacto notable sobre la fisiología sanguínea y hepática de la especie en condiciones controladas de cultivo.

En cuanto a los parámetros hematológicos, los valores de hematocrito y hemoglobina se mantuvieron dentro de los rangos reportados para la especie, sin diferencias significativas entre los tratamientos. Esto sugiere que la inclusión de orégano no induce alteraciones en la capacidad de transporte de oxígeno de los peces, similar a lo encontrado por Karakachoff (2016) en juveniles de paco sometidos a diferentes condiciones dietarias.

El recuento de glóbulos rojos y glóbulos blancos tampoco presentó cambios significativos, lo que indica que la suplementación con orégano no generó una respuesta hematopoyética diferencial en los peces. No obstante, los linfocitos mostraron un incremento significativo en T3 (1.5% de orégano), lo que podría sugerir un efecto inmunomodulador a nivel celular, similar a lo reportado en otras especies acuícolas con el uso de fitobióticos (Soltani et al., 2021). Este hallazgo abre la posibilidad de que el orégano pueda desempeñar un papel en la modulación del sistema inmunitario de los peces, aunque se requieren estudios adicionales para confirmar este efecto y su relevancia en la sanidad acuícola.

En contraste, los valores de eosinófilos, basófilos y monocitos se mantuvieron constantes en todos los tratamientos, lo que indica que el uso de orégano en la dieta no generó un impacto sobre la población de leucocitos involucrados en la respuesta inflamatoria y alérgica de los peces. Estos resultados coinciden con estudios previos en peces dulce acuícolas donde el uso de extractos vegetales no produjo alteraciones significativas en estos parámetros hematológicos (Soberon et al., 2007).

El índice hepatosomático (IHP) presentó una leve variación entre tratamientos, con una ligera disminución en T1 y T2 en comparación con el grupo control (T0), pero sin diferencias estadísticamente significativas. Esto indica que la administración de orégano no afecta de manera sustancial la relación entre el peso hepático y el peso corporal en los juveniles de gamitana, lo que concuerda con estudios previos sobre el uso de aditivos naturales en dietas acuícolas (García & Marroquín, 2021).

Finalmente, los valores de plaquetas mostraron variaciones entre tratamientos, con un ligero incremento en T3, aunque sin diferencias significativas en comparación con el grupo control. Este hallazgo sugiere que el orégano no afecta la coagulación sanguínea ni la regeneración celular en la gamitana, lo que refuerza su seguridad como aditivo dietario en acuicultura (Chavez , 2023).

CONCLUSIONES

La inclusión de orégano (*Origanum vulgare*) en la dieta de juveniles de gamitana (*Colossoma macropomum*) no generó cambios significativos en la mayoría de los parámetros hematológicos evaluados, como hematocrito, hemoglobina y recuento de glóbulos rojos y blancos. Sin embargo, se observó un incremento en los linfocitos en el tratamiento con 1.5% de orégano, lo que podría indicar un efecto sobre el sistema inmunológico. El índice hepatosomático tampoco mostró variaciones significativas entre los tratamientos, sugiriendo que la adición de orégano en la dieta no afecta la función hepática de los peces. En general, los resultados indican que el orégano puede ser utilizado como aditivo en la alimentación de la gamitana sin afectar negativamente su fisiología sanguínea y hepática.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar niveles de orégano evaluados en este estudio para garantizar el mantenimiento de los parámetros hematológicos dentro de rangos normales. Esto es especialmente relevante para evitar el estrés fisiológico en los peces.
- Aunque no se encontraron diferencias significativas en este estudio, es importante realizar un monitoreo continuo de los parámetros fisiológicos y hematológicos para detectar posibles alteraciones asociadas a cambios en las condiciones de manejo o alimentación.
- Se sugiere realizar investigaciones adicionales que incluyan evaluaciones a largo plazo del crecimiento, composición corporal y rendimiento productivo de los peces bajo diferentes densidades, complementando los análisis hematológicos con otros indicadores de bienestar y salud.
- Incorporar análisis bioquímicos y moleculares en futuros estudios podría proporcionar una comprensión más completa de los efectos de la densidad de cultivo en la fisiología y salud de los peces.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, D., Navarro, M., & Monroy, L. (2013). Composición química del aceite esencial de hojas de orégano (*Origanum vulgare*). *Información Tecnológica*, 24(4), 9–10. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642013000400005>
- Agurto, S., & Ramos, G. J. (2007). Técnicas de coloraciones de células y tejidos. Imprenta Unión.
- AGRONET. (2021). Plantas medicinales protegerían la producción acuícola. Plantas medicinales protegerían La producción acuícola. Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario Colombiano. <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Plantas-medicinales-protegerían-la-producción-acuícola.aspx>
- Alvis, G. A. (2004). *La hematología como herramienta indicadora de la salud en los peces*. Director Nacional Acuicultura. <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:glmSumsJsLcJ:https://revistas.udenar.edu.co/index.php/reipa/article/view/1613/1967&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe>
- Alaye-Rahy, N., & Palacios Morales, J. J. (2013). Parámetros hematológicos y células sanguíneas de organismos juveniles del pescado blanco (*Chirostoma estor estor*) cultivados en Pátzcuaro, Michoacán. México. *Hidrobiológica*, 23(3), 340–347. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57832087007>
- Araujo-Lima, C. A. R. M., & Ruffino, M. L. (2003). Freshwater biodiversity in Asia : with special reference to fish. *Edition 1a. Chapter: Migratory Fishes of the Brazilian Amazon. Publisher: Alaris Design*, 59.
- Castillo Carrillo, L. G., & Lanyi Echevarría, Y. M. (2016). *Estudio de pre factibilidad para el cultivo y comercialización de gamitana (Colossoma macropomum) en la*

piscigranja “el descanso” ubicada en el distrito de río negro, Satipo, Junín.

Universidad Nacional Agraria La Molina.

Chavez Matta, J. D. (2023). *Desempeño productivo, peso de órganos y valores hematológicos en pollos de engorde suplementados con extracto de orégano (Origanum vulgare L.)* [Universidad Científica del Sur].
<https://doi.org/10.21142/tl.2023.2962>

Dinardo, F. R., Deflorio, M., Casalino, E., Crescenzo, G., & Centoducati, G. (2020). Effect of feed supplementation with *Origanum vulgare* L. essential oil on sea bass (*Dicentrarchus labrax*): A preliminary framework on metabolic status and growth performances. *Aquaculture Reports*, 18, 100511.
<https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100511>

Dugdale, D. C. (2022). *Producción de glóbulos rojos*. MedlinePlus Enciclopedia Médica.
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/anatomyvideos/000104.htm>

Duque Osorio, J., & Loayza Escobar, M. J. (2017). *Caracterización hematológica, morfométrica y química del tejido*. Corporación Universitaria Lasallista.

Faisal, M., Hussain, S. M., Sarker, P. K., Ali, S., & Shahid, M. (2025). Oregano (*Origanum vulgare*) extract as phytogetic feed additive: Enhancing growth, carcass, hepatic biochemical indices and immune response in *Labeo rohita*. *Egyptian Journal of Aquatic Research*. <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2024.12.005>

FAO. (2020). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción. Food Agricultural Organization. Roma, 1–243.
<https://doi.org/10.4060/ca9229es>

FONDEPES. (2013). Manual de Cultivo de Gamitana. Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero Fondepes, N^o3, c.30.

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2499354/Manual-de-Cultivo-de-Gamitana.pdf%0Ahttp://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/ger/ACUISUBMENU4/manual_gamitana.pdf

García Pérez, J., & Marroquín Mora, D. (2021). Evaluación in vitro de extractos de plantas medicinales como posibles agentes antimicrobianos para bacterias patógenas en Tilapia. *Kuxulkab'*, 27(57), 27–35. <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a27n57.3702>

García Pérez, J. (2019). Inclusión de extracto de *Lippia graveolens* Kunth en la alimentación de *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) para la prevención de *Streptococcus agalactiae* (Lehmann & Neumann, 1896) | García Pérez | Revista AquaTIC. Revista Científica Internacional de Acuicultura En Español. <http://revistaaquatic.com/ojs/index.php/aquatic/article/view/353>

Goulding, M., & Carvalho, M. L. (1982). Life history and management of the tambaqui (*Colossoma macropomum*, *Characidae*): an important Amazonian food fish. *Revista Brasileira de Zoologia*, 1(2), 107–133. <https://doi.org/10.1590/S0101-81751982000200001>

Guerra Ríos, L. (2022). *Características citomorfológicas de sangre de gamitana (Colossoma macropomum) cultivo en estanques* [Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas]. <https://repositorio.unaaa.edu.pe/handle/UNAAA/18>

Husney, A. (2021). *Glóbulo blanco (leucocito)*. Cigna. <https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/glbulo-blanco-tv7034>

Karakachoff, M. (2016). *Cambios hematológicos en juveniles de Pacu (Piaractus mesopotamicus) expuestos a baja temperatura. efectos de la suplementación dietaria con β -caroteno.* <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/2138/RNA8.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Kumar, V., Marković, T., Emerald, M., & Dey, A. (2016). Herbs: Composition and dietary importance. In *Encyclopedia of Food and Health* (pp. 332–337). Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00376-7>
- Loeza-Concha, H., Salgado-Moreno, S., Ávila-Ramos, F., Gutiérrez-Leyva, R., Domínguez-Rebolledo, A., Ayala-Martínez, M., & Escalera-Valente, F. (2020). Revisión del aceite de orégano spp. en salud y producción animal. *Abanico Agroforestal*, 2(1). <https://doi.org/10.37114/abaagrof/2020.1>
- Lukas, B., Schmiderer, C., Mitteregger, U., & Novak, J. (2010). Arbutin in marjoram and oregano. *Food Chemistry*, 121(1), 185–190.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.12.028>
- MedlinePlus. (2020). *Problemas plaquetarios*.
<https://medlineplus.gov/spanish/plateletdisorders.html>
- Minaya Ibáñez, A. P. (2018). *Evaluación del perfil hematológico y bioquímico de la gamitana Colossoma macropomum de la amazonía peruana* [Universidad Peruana]
- Mohammadi, G., Rafiee, G., El Basuini, M. F., Van Doan, H., Ahmed, H. A., Dawood, M. A. O., & Abdel-Latif, H. M. R. (2020). Oregano (*Origanum vulgare*), St John's-wort (*Hypericum perforatum*), and lemon balm (*Melissa officinalis*) extracts improved the growth rate, antioxidative, and immunological responses in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) infected with *Aeromonas hydrophila*. *Aquaculture Reports*, 18, 100445.
<https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100445>
- Moreno, J. M., Aguilar, F. A., Boada, N. S., Rojas, J. A., & Prieto, C. A. (2019). Análisis morfométrico e índices corporales del capitán de la sabana (*Eremophilus mutisii*). *Revista de La Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 66(2), 141–153.
<https://doi.org/10.15446/rfmvz.v66n2.82433>

Mozaffarian V.(2012). Identification of medicinal and aromatic plants of Iran . Tehran.

Iran: *Farhang Moaser Publishers*;

<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3113155>

Cayetano Hereda]. <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/3608>

Müller, A., Bittencourt, P., Rozas, M., & Romina, W. (2021). Determinación de parámetros hematológicos, inmunológicos y mecanismos involucrados en las respuestas del hospedero a infecciones prevalentes y co-infecciones. *Programa Para La Gestión Sanitaria En La Acuicultura*.

Muñoz, M., & Morón, C. (2005). Manual de Procedimientos de Laboratorio en Técnicas Básicas de Hematología. Lima: Instituto Nacional de Salud (INS).

Noro, M., & Wittwer, F. (2012). *Hematología de Salmonídeos*. Imprenta Master Print Ltda. https://www.researchgate.net/profile/Mirela-Noro/publication/259694227_Hematologia_de_Salmonideos/links/02e7e52d66199664fb000000/Hematologia-de-Salmonideos.pdf

Niño Rojas, V. (2019). Metodología de la investigación. (2° ed.). Colombia: Ediciones de la U.

Padulosi, S. (Ed.). (1997). *Oregano: Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, 8-12 May 1996, CIHEAM, Valenzano (Bari), Italy* (Vol. 14). Biodiversity International. <https://www.echocommunity.org/es/resources/1d195a78-ca1d-4ae3-930f-b5a9cea7dfc9>

PATHOVET. (2018). Manual de Patología clínica de Peces Salmónidos. Laboratorio de Patología Clínica Veterinaria.

Woynárovich & Van Anrooy (2019). Guía de campo para la cultura del tambaquí (*Colossoma macropomum*, Cuvier, 1816). FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura (FAO) eng no. 624. ISSN : 2070-7010

- RAE. (2025, January). *Diccionario panhispánico de dudas (DPD)*. Real Academia Española y Asociación de Academias de La Lengua Española.
- Sáez, G., Chero, J., Cruces, C., Minaya, D., Rodriguez, C., Suyo, B., Romero, S., Guabloche, A., Tuesta, E., Alvariño, L., & Iannacone, J. (2018). Parámetros hematológicos y de bioquímica sanguínea en diez especies de peces marinos capturados por pesquería artesanal en la Bahía del Callao, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 29(4), 1161–1177. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15204>
- Salazar-Lugo, R., Romero, Z., & Centeno, L. (2012). Caracterización morfológica y citoquímica de leucocitos del pez dulce acuícola *Colossoma macropomum* (Characiformes: Characidae). *SABER. Revista Multidisciplinaria Del Consejo de Investigación de La Universidad de Oriente*, 24(1), 49–55. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=427739447003>
- SAS Institute. (2016). The Statistical Analysis Software (SAS) User's Guide Version 9.4. *SAS Institute, Inc.*
- Soberon-Minchán, L. E., Chu-Koo, F. W., & Alcántara-Bocanegra, F. (2007). Parámetros hematológicos, crecimiento y composición corporal de juveniles de gamitana *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1818) cultivado en tres densidades. *Folia Amazónica*, 16(1–2), 35. <https://doi.org/10.24841/fa.v16i1-2.286>
- Soltani, S., Shakeri, A., Iranshahi, M., & Boozari, M. (2021). A Review of the phytochemistry and antimicrobial properties of *Origanum vulgare* L. and subspecies. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research : IJPR 2021 20:2*, 20(2), 268–285. <https://doi.org/10.22037/IJPR.2020.113874.14539>
- Stachura, D. L., & Traver, D. (2016). Cellular dissection of zebrafish hematopoiesis.

Methods in Cell Biology, 133, 11–53. <https://doi.org/10.1016/bs.mcb.2016.03.022>

Veenstra, J. P., & Johnson, J. J. (2019). Oregano (*Origanum vulgare*) Extract for Food Preservation and Improving Gastrointestinal Health. *International Journal of Nutrition*, 3(4), 43–52. <https://doi.org/10.14302/issn.2379-7835.ijn-19-2703>

Yan, F., Azizi, A., Janke, S., Schwarz, M., Zeller, S., & Honermeier, B. (2016). Antioxidant capacity variation in the oregano (*Origanum vulgare* L.) collection of the German National Genebank. *Industrial Crops and Products*, 92, 19–25. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.07.038>

ANEXOS

Anexo I: Matriz de consistencia

Título de la Investigación	Formulación del Problema de Investigación	Objetivos de la Investigación	Hipótesis	Tipo de diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento	Instrumento de recolección
EFFECTO DEL ORÉGANO (<i>Origanum vulgare</i>) SOBRE LOS PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS E ÍNDICE HEPATOSOMÁTICO EN JUVENILES DE GAMITANA (<i>Colossoma macropomum</i>)	¿Cuál es el efecto del orégano (<i>Origanum vulgare</i>) sobre los parámetros hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana (<i>Colossoma macropomum</i>)?	Objetivo general - Determinar el efecto del orégano (<i>Origanum vulgare</i>) sobre los parámetros hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana (<i>Colossoma macropomum</i>). Objetivos específicos - Evaluar el efecto del orégano (<i>Origanum vulgare</i>) sobre el recuento de glóbulos rojos, hematocrito y hemoglobina. - Evaluar el efecto del orégano (<i>Origanum vulgare</i>) sobre el recuento de glóbulos blancos, neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monocitos y linfocitos. - Evaluar el efecto del orégano (<i>Origanum vulgare</i>) sobre el recuento de plaquetas o trombocitos. - Evaluar el efecto del orégano (<i>Origanum vulgare</i>) sobre los índices hepatosómicas en los juveniles de Gamitana (<i>Colossoma macropomum</i>). - Estimar el efecto del orégano (<i>Origanum vulgare</i>) sobre el índice hepatosomático en los juveniles de Gamitana (<i>Colossoma macropomum</i>).	La inclusión del orégano (<i>Origanum vulgare</i>) en la dieta, tendrá efecto sobre los parámetros hematológicos e índice hepatosomático en juveniles de gamitana (<i>Colossoma macropomum</i>)	La investigación será tipo experimental con enfoque cuantitativo El presente estudio utilizará un diseño correlacional descriptivo	La muestra estará constituida por 32 ejemplares de gamitanas juveniles Para el procesamiento de los datos se utilizará hoja de cálculo de Microsoft Excel, empleando el paquete estadístico SPSS Versión 20	Ficha control de toma de datos

Anexo II. Ficha 1: Recolección de datos.

INDICE HEPATOSOMÁTICO

RESPONSABLE:

FECHA: ____/____/____

	TRATAMIENTO 1 / Orégano en polvo 0.5%											
	T1 R1			T1 R2			T1 R3			T1 R4		
	Peso	Talla	Peso del Hígado	Peso	Talla	Peso del Hígado	Peso	Talla	Peso del Hígado	Peso	Talla	Peso del Hígado
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												

Ficha 2. Parámetros hematológicos.

RESPONSABLE:

FECHA: ____/____/____

TRATAMIENTO N° T1. Orégano en polvo 0.5%										
T1 R1										
	Glóbulos rojos		Glóbulos blancos		Plaquetas/ trombocitos		Hematocrito (%)		Hemoglobina (g/dl)	
1										
2										
3										
4										
5										
7										

Anexo IV. Evidencias fotográficas durante el estudio experimental.

Instalación de jaulas



Secado y obtención de la harina de orégano.



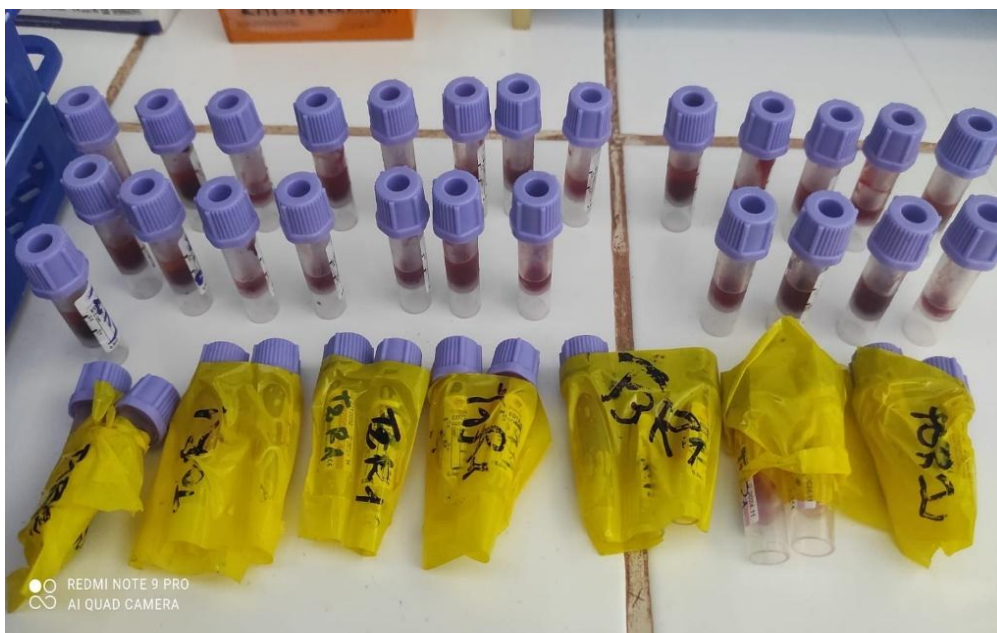
Preparación y secado del alimento



Extracción de sangre e hígado (muestras a examinar)



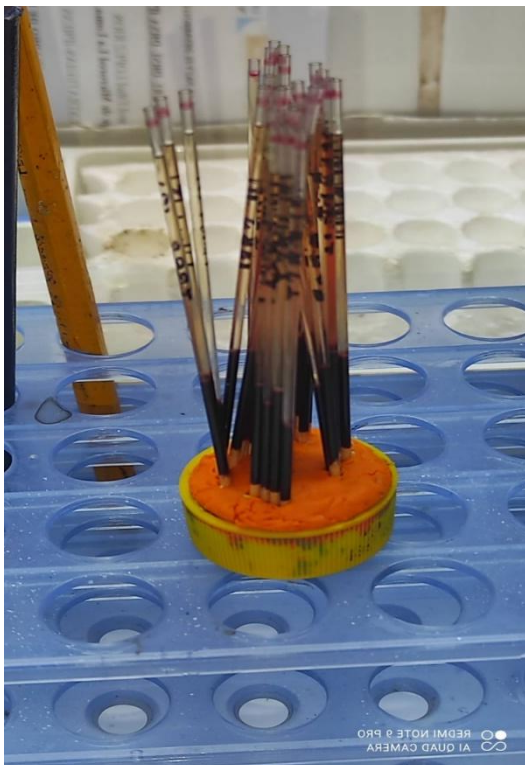
Muestras en recipientes que contienen EDTA



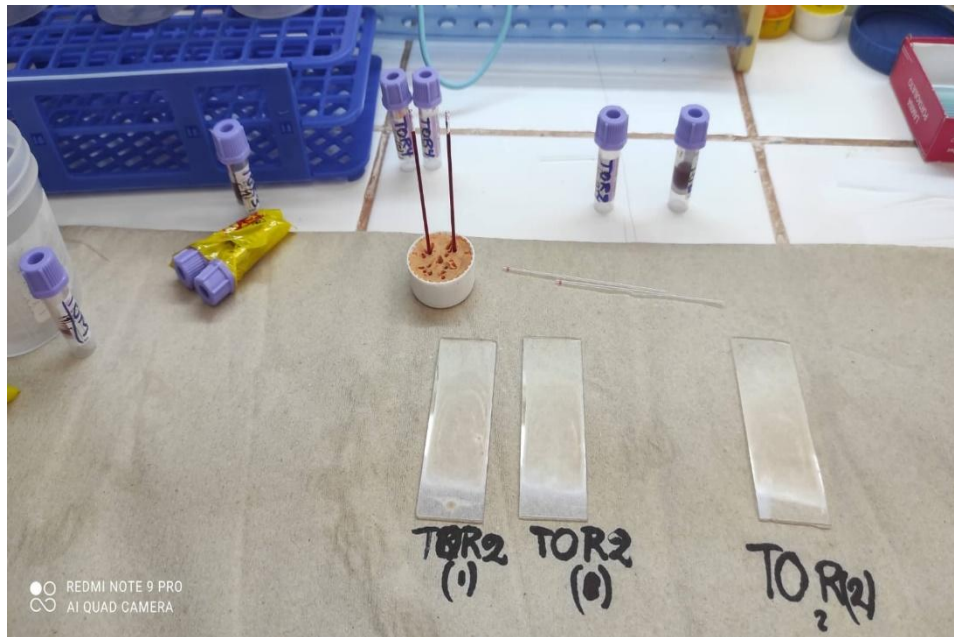
Vista de leucocitos en cámara de neuwaber



Lectura para hematocrito (capilares centrifugados)



Extensión de la muestra de sangre en lámina portaobjeto (para lectura diferencial de leucocitos)



Peso del hígado en balanza analítica



Marlier Hortencia Gebol Arrieta

INFORME FINAL MARLIER 2025.pdf

 My Files My Files Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::15388:467853864

Fecha de entrega

17 jun 2025, 5:07 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

17 jun 2025, 5:12 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

INFORME FINAL MARLIER 2025.pdf

Tamaño de archivo

2.1 MB

47 Páginas

8635 Palabras

51.501 Caracteres

12% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 11%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.