

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ –
EXTENSIÓN PEDERNALES**



Carrera de Biología

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
BIÓLOGO**

TÍTULO:

DETERMINACIÓN DE CADMIO Y MERCURIO EN *CORYPHAENA HIPPURUS*

DESEMBARCADOS EN EL PUERTO PESQUERO DE LA CHORRERA,

PEDERNALES, MANABI 2025

AUTOR (A)

MELANY ALEJANDRA ANDRADE PINARGOTE

YOLANDA ESTELA CHILA ARROLLO

TUTOR (A)

ING. MARÍA SANTANA FAUBLA. M.Sc.

PEDERNALES – ECUADOR

2025

CERTIFICACIÓN

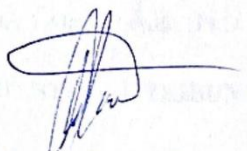
En la calidad de docente tutor de la Extensión Pedernales de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación, bajo la autoría de las estudiantes Melany Alejandra Andrade Pinargote y Yolanda Estela Chila Arrollo bajo la opción de titulación del trabajo de investigación, con el tema: "**Determinación de cadmio y mercurio en *Coryphaena hippurus* desembarcados en el Puerto Pesquero de la Chorrera, Pedernales, Manabí 2025**".

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

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

Lo certifico.



Ing. Maria Dolores Santana Faubla MSc.

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICACION DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACION

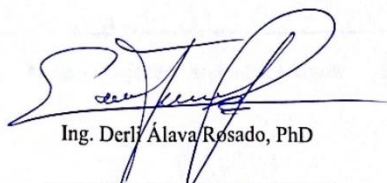
El tribunal evaluador Certifica:

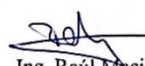
Que el trabajo de fin de carrera modalidad Proyecto de Investigación titulado: "**Determinación de cadmio y mercurio en *Coryphaena hippurus* desembarcados en el Puerto Pesquero de la Chorrera, Pedernales, Manabí 2025**". Realizado y concluido por las Srta. Melany Alejandra Andrade Pinargote y Yolanda Estela Chila Arrollo ha sido revisado y evaluado por los miembros del tribunal.

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

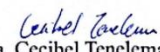
Pedernales, 4 septiembre del 2025.

Para dar testimonio y autenticidad firman:


Ing. Derly Alava Rosado, PhD
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL


Ing. Raúl Macías, Mgs

Miembro del tribunal


Blga. Cecibel Tenclema, Mgs

Miembro del tribunal

DERECHOS DE AUDITORÍA

Yo, Melany Alejandra Andrade Pinargote, con cédula de identidad 1317340709, declaro que el presente trabajo de titulación "Determinación de cadmio y mercurio en *Coryphaena hippurus* desembarcados en el Puerto Pesquero de la Chorrera, Pedernales, Manabí 2025", ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existente y respetando los derechos intelectuales de terceros considerados en las citas bibliográficas.

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

Pedernales, 4 septiembre del 2025.

Melany Andrade

Melany Alejandra Andrade Pinargote

C.I. 1317340709

DERECHOS DE AUDITORÍA

Yo, Yolanda Estela Chila Arrollo, con cédula de identidad 1351736721, declaro que el presente trabajo de titulación “Determinación de cadmio y mercurio en *Coryphaena hippurus* desembarcados en el Puerto Pesquero de la Chorrera, Pedernales, Manabí 2025”, ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existente y respetando los derechos intelectuales de terceros considerados en las citas bibliográficas.

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

Pedernales, 4 septiembre del 2025.



Yolanda Estela Chila Arrollo

C.I. 1351736721

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía constante, por darme fortaleza cuando más lo necesite y por acompañarme con amor en cada paso de este camino.

A mi mamá, por ser el corazón que me impulsa, mi mayor ejemplo de valentía, entrega y amor incondicional. Cada logro en mi vida lleva tu nombre.

A mi abuelita Esperanza, por su cariño inmenso, por ser mi segunda madre, tus palabras sabias y tu compañía que siempre reconforta. Gracias por ser luz en los días donde no podía más.

A mi abuelita María, que desde el cielo me acompaña. Aunque no estes físicamente, tu recuerdo, tu dulzura y tu amor siguen siendo parte de todo lo que hoy soy.

A mis hermanos, por ser parte esencial de mi vida, por compartir mis sueños, mis miedos y cada paso en este camino.

A mi papá, gracias por el apoyo silencioso y por darme la vida. Tu presencia, aunque discreta, ha sido parte importante de esta historia.

A mi tío Ángel, por ser como un padre, por tu bondad, tu apoyo y por estar presente en los momentos más importantes de mi vida, así mismo agradezco a mis tías y primas, por su compañía, por su cariño constante y por estar conmigo con palabras de aliento, abrazos sinceros y amor familiar en cada etapa de este proceso.

Melany Alejandra Andrade Pinargote

DEDICATORIA

Dedico este logro, con todo mi corazón, a Dios, por ser mi guía en cada paso, por darme la fuerza en los momentos más difíciles y por llenar de luz mi camino cuando todo parecía oscuro. Sin su amor y misericordia, no habría llegado hasta aquí.

A mi padre, Cesar Chila, gracias por su apoyo constante, por estar presente en esta etapa tan importante de mi vida.

A mi querida madre Gladys Arrollo, gracias por estar siempre a mi lado, por tus palabras de aliento en los momentos en los que sentí rendirme, por tu amor incondicional y por enseñarme hacer una persona perseverante, con tu ejemplo, el verdadero significado de la fuerza y la entrega.

Y a mis abuelitos Porfiria y Pablo, que, aunque ya no estén en este mundo terrenal, siempre estarán presente en mi corazón, esta dedicatoria es un homenaje lleno de amor y gratitud.

Yolanda Estela Chila Arrollo

AGRADECIMIENTO

A mis amigas de la universidad, por su apoyo, compañerismo y amistad a lo largo de esta etapa. Y a mi mejor amiga Karen, que me ha acompañado desde el colegio con una amistad sincera y constante. Gracias por estar.

A Yolanda, mi compañera de tesis, gracias por compartir este proceso con compromiso, esfuerzo y trabajo en equipo, además de ser una excelente amiga en todo este camino, y a su mamá por brindarme ese cariño y confianza que siempre tendré presente.

A toda mi familia por el apoyo constante y por siempre acompañarme en cada logro de mí vida, a mi madre que siempre ha estado ahí presente para mí, cada meta, cada logro es por ti.

A Daniel C, por llegar a mi vida en el momento justo. Gracias por ser mi refugio, por tu paciencia, tus palabras de ánimo y tu compañía constante, tu apoyo ha sido muy valioso en esta etapa.

A mi tutora, María Santana, por su dedicación, su cercanía y por jamás dejarnos solas en todo este camino. Gracias por su guía, su exigencia constructiva y por creer en nosotras incluso cuando las circunstancias se complicaban.

Melany Alejandra Andrade Pinargote

AGRADECIMIENTO

Con gratitud en el corazón, deseo expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la culminación de esta etapa tan importante en mi vida. A Dios, por darme la fortaleza, sabiduría y serenidad necesarias para seguir adelante incluso en los momentos más difíciles. Gracias por acompañarme en silencio y nunca soltar mi mano.

A mis padres, por ser mi base y mi mayor apoyo. Su amor incondicional, sus sacrificios y su confianza en mí han sido fundamental para alcanzar esta meta. A mi madre, en especial, gracias por tu inmenso amor, por siempre estar presente y por enseñarme a ser fuerte con tu ejemplo. A mis amigas de la Universidad gracias por su compañía, por las risas compartidas por los buenos y malos momentos compartidos. Su presencia hizo de este camino una experiencia más llevadera y enriquecedora. A mi amiga Melany, con quien realice la Tesis, gracias por ser mi compañera de batallas, por tu entrega, tu compromiso y por haber compartido conmigo cada paso de este proceso. A mi amiga Maite, gracias infinitas por prestarme su herramienta de trabajo, tu generosidad fue una pieza clave para que pudiera continuar y finalizar este proyecto. A mi querida Tía Chavi por estar presente en este transcurso, por tu cariño, tu apoyo incondicional y por demostrarme que siempre puedo contar con usted Tía querida. A mi hermana Jessica, la hermana que me dio la vida, gracias por tus palabras de ánimos, tu apoyo incondicional y por creer en mí incluso cuando Yo dudaba.

Y a mi querida Ing. María Santana. Mi tutora, gracias por su guía, por su compromiso constante y por brindar su tiempo y conocimiento con tanto profesionalismo y humanidad. Ha sido una excelente mentora y un gran ejemplo a seguir.

Yolanda Estela Chila Arrollo

INDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN.....	..ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	..iii
DERECHOS DE AUTORÍA.....	..iv
DERECHOS DE AUTORÍA.....	..v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	..vi
DEDICATORIA	..vii
DEDICATORIA.....	..viii
AGRADECIMIENTO.....	..xi
AGRADECIMIENTO.....	..x
ÍNDICE DE FIGURA	..xiv
ÍNDICE DE TABLA	..xv
ÍNDICE DE GRÁFICO.....	..xvi
ÍNDICE DE ANEXO.....	..xvii
RESUMEN.....	..xviii
ABSTRACT.....	..xix

CAPITULO 1 CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción.....	1
1.2.Planteamiento del problema.....	2
1.2.1. Identificación de variables.....	3
1.2.4. Formulación del problema	xxiv
1.2.5. Preguntas de investigación o hipótesis.....	xxv
1.3. Objetivos del proyecto	xxvi
1.3.1. Objetivo General	xxvi
1.3.2. Objetivos Específicos.....	xxvi
1.4. Justificación del proyecto.....	xxvii
1.5.1. Generalidades del Dorado (<i>Coryphaena Hippurus</i>)	xxviii
1.5.2. Descripción del Dorado.....	xxviii
1.5.3. Clasificación Taxonomica	xxviii
1.6. <i>Coryphaena hippurus</i>	xxix
1.6.1. Morfología.....	xxx
1.6.2. Distribución y abundancia.....	xxxi
1.6.3. Crecimiento y reproducción.....	xxxi
1.6.4. Talla mínima de captura y veda.....	xxxii
1.7. Contaminación por metales pesados	xxxii
1.7.1. Mercurio.....	xxxiii

1.7.2. Cadmio	xxxiii
1.7.3. Efectos tóxicos de Mercurio en Organismos marinos.....	xxxiv
1.8. Efectos Tóxicos de Cadmio en organismos marinos	xxxv
1.9. Impacto Comercial	xxxv
1.9.2. Nivel de Mercurio y Cadmio permitido	xxxvi
2.1. Metodología	xxxix
2.2. Diseño estadístico.....	xl
12.Bibliografía	lxiii

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Dorado (<i>Coryphaena Hippurus</i>).....	26
Figura 2. Ubicación del estudio.....	38

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Taxonomía.....	27
Tabla 2. Metales pesados y limites permisibles.....	35
Tabla 3. Técnicas de investigación.....	40
Tabla 4. Resultados representativos del análisis de metales pesados en tejidos de <i>Corypahena Hippurus</i>	42
Tabla 5. Total de Cadmio y Mercurio.....	43
Tabla 6. Modelo lineal general. Resultados MP mg/kg vs metales pesados.....	44
Tabla 7. Información de factor.....	44
Tabla 8. Análisis de Varianza.....	44
Tabla 9. Resumen del modelo.....	45
Tabla 10. Coeficiente.....	45
Tabla 11. Ecuación de regresión.....	46
Tabla 12. Ajustes y diagnósticos para observaciones poco comunes	46

Tabla 13. Comparaciones para resultados MP mg /kg Comparaciones por pareja de tukey: Metales Pesados Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%.....	48
Tabla 14. Comparaciones por pareja de Tukey: Muestras Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza del 95%.....	49
Tabla 15. Resultados de análisis de Mercurio con respecto a la talla, peso y sexo.....	52
Tabla 16. Resultados de análisis de Cadmio con respecto a la talla, peso y sexo.....	52
Tabla 17. Resultados de análisis multielemental con muestras homogenizadas de los metales pesados (Arsénico, Calcio, Cobre, Hierro, Magnesio,Plomo,Potasio,Sodio y Zinc)	53
Tabla 18. Correlaciones.....	55
Tabla 19. Correlacion en parejas de Spearman.....	56

ÍNDICE DE GRÁFICO

Grafica 1. Comparación de la suma total de concentraciones de cadmio (Cd) y mercurio (Hg) en muestras de <i>Coryphaena hippurus</i> expresado en mg/k.....	42
Gráfica 2. Residuos para resultados MP mg/kg.....	47
Gráfica 3. Factoriales para resultados MP mg/kg Cadmio y Mercurio en el <i>Dorado Coryphaena hippurus</i>	50
Gráfica 4. Factoriales para resultados MP mg/kg Cadmio y Mercurio en el <i>Dorado Coryphaena hippurus</i> Medias ajustadas.....	51
Gráfica 5. Correlación: Mercurio mg/kg: Lt cm Hg: Peso total en lb ; Sexo Hg, Cadmio mg/Kg; Lt cm Hg1; Peso total en libras Cd; Sexo Cd ; Multielemental ; Resultados mg/kg.	54

ÍNDICE DE ANEXÓ

Anexo 1. <i>Corypahena Hippurus</i> especie de estudio.....	43
Anexo 2. Materiales para toma de muestras.....	43
Anexo 3 . Toma de mediciones (longitud total y peso total).....	44
Anexo4.Identificación de sexo.....	44
Anexo 5. Recolección de muestras de tejido de <i>Coryphaena hippurus</i>	45
Anexo 6. Tabla de resultados de análisis de mercurio con relación a talla ,peso y sexo.....	46
Anexo 7. Tabla de resultados de análisis de Cadmio con relación a la talla, peso y sexo.	46
Anexo 8. Tabla de resultados de análisis multielemental con muestras homogenizadas de los metales pesados (Arsenio, Calcio, Cobre, Hierro, Magnesio, Plomo, Potasio,Sodio y Zinc.).....	47
Anexo 9. Resultados de análisis de Cadmio en 10 muestras de <i>Coryphaena hippurus</i> (Laboratorio CE SE CCA).....	48

Resumen

Este estudio tuvo como finalidad determinar la concentración de metales pesados, como el Cadmio (Cd) y Mercurio (Hg) en el tejido muscular del Dorado *Coryphaena hippurus*, muestras recolectadas en el puerto pesquero La Chorrera, Pedernales, Manabí. La contaminación por mercurio (Hg) y cadmio (Cd) en ambientes marinos representa un riesgo para la salud humana por su bioacumulación en la cadena trófica. *Coryphaena hippurus*, especie pelágica de alto valor comercial y consumo frecuente en la región, fue evaluada con el fin de determinar su seguridad para el consumo humano. Para la obtención de los resultados se realizó análisis de metales pesados de Cadmio (Cd) y Mercurio (Hg) y un análisis multielemental, mediante la técnica de espectrofotometría atómica para cuantificar los niveles de Cd y Hg, obteniendo una concentración total de Cadmio (Cd) 0.1 ppm y de Mercurio (Hg) 0.5 ppm. Las concentraciones identificadas se mantienen por debajo de los límites establecidos por los marcos regulatorios internacionales en materia de inocuidad alimentaria, tales como el Codex Alimentario y entidades como la FAO/OMS, confirmando que el recurso no representa una amenaza toxicológica. En el análisis multielemental el Plomo (Pb) tiene una concentración de 1.234,50 mg/kg sobrepasando los límites establecidos por las normas, representando un riesgo para la salud humana.

Palabras Claves: Mercurio, Cadmio, Contaminación, Salud, Medio ambiente *Coryphaena hippurus*.

Abstract

This study aimed to determine the concentration of heavy metals, such as Cadmium (Cd) and Mercury (Hg) in the muscle tissue of the Dorado *Coryphaena hippurus*, samples collected in the fishing port of La Chorrera, Pedernales, Manabí. Mercury (Hg) and cadmium (Cd) contamination in marine environments represents a risk to human health due to its bioaccumulation in the trophic chain. *Coryphaena hippurus*, a pelagic species of high commercial value and frequent consumption in the region, was evaluated in order to determine its safety for human consumption. To obtain the results, analysis of heavy metals Cadmium (Cd) and Mercury (Hg) and a multielemental analysis were performed, using the atomic spectrophotometry technique to quantify the levels of Cd and Hg, obtaining a total concentration of Cadmium (Cd) 0.1 ppm and Mercury (Hg) 0.5 ppm. The identified concentrations remain below the limits established by international regulatory frameworks for food safety, such as the Codex Alimentarius and entities such as the FAO/WHO, confirming that the resource does not pose a toxicological threat. In the multielement analysis, lead (Pb) had a concentration of 1,234.50 mg/kg, exceeding the limits established by regulations and posing a risk to human health.

Keywords: Mercury, Cadmium, Contamination, Health, Environment *Coryphaena hippurus*.

CAPITULO 1

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El presente estudio tiene como objetivo la determinación de cadmio y mercurio en el Dorado (*Coryphaena hippurus*), es un pez altamente migratorio se encuentra distribuido en aguas tropicales y subtropicales del mundo (Torres, s.f).

Los metales pesados como cadmio y mercurio son constantes en el medio ambiente y tiene la capacidad de bioacumularse en organismos vivos, el cual presentan un riesgo de toxicidad en la fauna, ambos metales han sido reconocidos como un contaminante relevante en el medio acuático, esto influye en la salud de los ecosistemas marinos y de las poblaciones humanas

(Rodríguez , 2020).

Según (Posada, 2006) la contaminación por mercurio en el medio acuático se origina por fuentes antropogénicas como son las descargas industriales, la quema de combustibles fósiles y por procesos naturales, en la actualidad es una de las problemáticas más relativas debido al alto nivel de toxicidad que presenta, la bioacumulación de mercurio en el *Coryphaena hippurus* genera impactos negativos en los consumidores locales provocando alteración en el sistema nervioso e inmunitario, en el aparato digestivo, la piel, los pulmones riñones y ojos, el mercurio es uno de los elementos que causa problemas en la salud (World Health Organization: WHO, 2024).

La presencia de niveles altos de Hg en este ejemplar causa problemas en su reproducción, alteración en su comportamiento e incluso la muerte (ONU, 2023). Por otra parte, el cadmio en los organismos marinos, a escala celular llegan a ocasionar dificultades en el proceso metabólico y molecular, alterando las enzimas y provocando cambios en el rendimiento de las membranas celulares (Cabrera, 2024).

Las Normativas Internacionales que establecen los niveles de concentración de metales pesados como mercurio y cadmio en el dorado en conjunto con la FAO/OMS, el contenido máximo de Hg en el *Coryphaena hippurus* es de 1 mg Hg /kg (0,5 ppm) y de Cadmio 0,1 ppm (Villarreal de la Torre et al., 2016).

Es importante señalar que, según lo establecido por el Codex Alimentarius, los límites máximos permitidos para metales pesados en alimentos se fijan en 0,5 mg/kg para arsénico (As) y 0,3 mg/kg para plomo (Pb). Estas directrices han sido prescritas por organismos como la FAO y la OMS, con el fin de garantizar la inocuidad alimentaria y proteger la salud pública (WHO & FAO , 2011).

Esta investigación de evaluar la concentración de cadmio y mercurio en *Coryphaena hippurus* desembarcado en el puerto pesquero La Chorrera, Manabí pedernales se llevó a cabo mediante la recolección de muestras del pez Dorado en el puerto pesquero antes mencionado, al tratar esta problemática se pretende determinar los niveles de estos metales pesados y los impactos que causan en los ecosistemas marinos y la salud humana.

1.2. Planteamiento del problema

La contaminación por metales pesados, como el mercurio Hg y el cadmio Cd generalmente son producidas por diversas actividades humanas como son: actividades industriales, liberación de aguas residuales, quema de combustible fósiles entre otros tipos de actividades antropogénicas, por lo tanto, representan un riesgo significativo para los ecosistemas marinos y la salud humana.

A nivel mundial diferentes investigadores han estudiado el efecto que provoca los metales pesados como el cadmio y el mercurio en los peces pelágicos. Cabe recalcar que el dorado tiene un alto valor alimenticio para el ser humano por lo que esto incrementa la importancia del estudio. Debido a que estos compuestos llegan al ser humano de manera indirecta.

Los niveles máximos permitidos por la OMS y la FAO de concentración de Hg es de 0.5 ppm y de Cd es 0,1 ppm (Villarreal de la Torre et al, 2016).

En Ecuador se llevaron a cabo análisis de cadmio y mercurio en el *Coryphaena hippurus* los cuales están dentro de los límites permisibles los resultados establecidos en las Normas Internacionales para el consumo humano (Villarreal de la Torre et al, 2016).

En Manabí, Pedernales, La Chorrera desembarcan Dorado, en donde no hay investigaciones previas que determinen metales pesados como el cadmio y el mercurio en dichos ejemplares ya que es valorado en la pesca local y de consumo humano, este estudio quiere identificar si dicha especie es apta para el consumo humano, ya que si este pasa los

límites establecidos puede causar enfermedades, por lo cual deberá ser prohibido para mujeres embarazadas y niños pequeños, ya que esto afectara su desarrollo

1.2.1. Identificación de variables

1.2.1.1. Variable Independiente

Talla, peso y sexo de los ejemplares

1.2.1.2. Variable dependiente

Concentración de Cd y Hg en los tejidos musculares de *Coryphaena hippurus*.

1.2.2. Formulación del problema

La pesca artesanal del Dorado es una actividad pesquera significativa que realizan algunas comunidades costeras del Ecuador, en la Provincia de Manabí al sur de la cabecera cantonal de Pedernales está ubicado el puerto pesquero La Chorrera en donde desembarcan Dorado el cual dicha especie se encuentra en las zonas costera, en aguas cálidas del Océano Pacífico y en aguas pelágicas abiertas de 25 -30 millas náuticas de la costa ecuatoriana (Rosales, 2007).

Debido a las actividades antropogénicas como son contaminación por hidrocarburos, actividades de navegación, desperdicios industriales etc. provocan que el dorado llegue a presentar altos niveles de mercurio y cadmio ocasionando problemas en la salud humana (Rodríguez, 2020).

El objetivo de este estudio es determinar si la especie antes mencionada desembarcada en el puerto pesquero la Chorrera presenta concentraciones de metales pesados (mercurio y cadmio) y si superan los rangos de tolerancia permitidos por la normativa ecuatoriana e internacional

(ONU, 2023).

Esta actividad pesquera es un el elemento clave en el ámbito económico y cultural de diferentes comunidades que comercializan el dorado. Requiriendo una pesca cuidadosa para asegurar la sostenibilidad del recurso. A nivel global, la presencia de cadmio y mercurio en el dorado (*Coryphaena hippurus*) representan un problema significativo en la salud humana y ambiental (Hugo & Eunice, 2024).

Al nivel de impacto ambiental que ocasiona la presencia de metales pesados (cadmio y mercurio) en el medio acuático debido a las actividades antropogénicas llegan a afectar a los organismos que viven ahí, y al ser humano que de forma indirecta consumen este recurso. Y pueden presentar problemas cardiovasculares, daño renal y en el sistema nervioso (García & Cruz, 2012).

1.2.2.1. Preguntas de investigación o hipótesis.

¿Cuál es la concentración promedio de Cadmio y Mercurio en *Coryphaena Hippurus* desembarcado en el Puerto Pesquero de La Chorrera, y que factores ambientales influyen en la bioacumulación de estos metales pesados en el dorado?

➤ **H0:** No hay diferencia significativa en la concentración de Cadmio y Mercurio en *Coryphaena Hippurus* desembarcado en el Puerto Pesquero de La Chorrera.

➤ **H1:** La concentración de Cadmio y Mercurio en el Puerto Pesquero de La Chorrera es significativamente mayor que los niveles de estos metales en el entorno, indicando un alto nivel de contaminación.

1.3. Objetivos del proyecto

1.3.1. Objetivo General

- Determinar Cadmio y Mercurio en el Dorado (*Coryphaena Hippurus*) desembarcado en el puerto pesquero La Chorrera, Pedernales Manabí durante el periodo 2025.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar las concentraciones de cadmio y mercurio en los tejidos musculares de la especie *Coryphaena hippurus* desembarcado en el puerto pesquero La Chorrera
- Analizar la relación entre las variables de talla, peso, y sexo con las concentraciones de los metales pesados evaluados del Dorado (*Coryphaena Hippurus*).
- Establecer si las concentraciones de metales pesados cumplen con las normas de seguridad alimentaria establecidas a nivel nacional e internacional

1.4. Justificación del proyecto

Los metales pesados, principalmente como el cadmio y el mercurio son altamente tóxicos, estos se generan debido a diversas actividades como la quema de combustible, liberación de aguas residuales etc. Todas estas actividades generan que los contaminantes antes mencionados lleguen al agua y afecten la fauna acuática incluyendo al dorado (Rodríguez, 2020).

En la actualidad, la contaminación acuática es un problema ya que debido a diversas actividades humanas generan que metales pesados como el cadmio y el mercurio estén presente en las especies, entre esas especies está el dorado que es un recurso comercial y de consumo que de forma indirecta llega al ser humano. Si este recurso llegara a tener altos niveles de concentración de los metales pesados (Cd y Hg) no estaría apto para el consumo humano ya que causarían problemas de salud alterando el sistema nervioso, daños renales etc (Hugo & Eunice, 2024).

La presente investigación es viable, ya que presenta diferentes aspectos claves como la metodología sugerida para la determinación de Cd y Hg en el dorado mediante técnicas analíticas que cuantifiquen la cantidad de dichos metales. Y fuentes de información requerida para llevarla a cabo.

Esta investigación pretende contribuir a los futuros estudios que se realicen en la provincia de Manabí, cantón Pedernales, y en particular el puerto pesquero en donde desembarcan el dorado cuya especie es de alto nivel comercial y de consumo humano la finalidad de este estudio es determinar los niveles de Cd y Hg y determinar si el recurso es apto para el consumo humano.

1.5. Marco Teórico

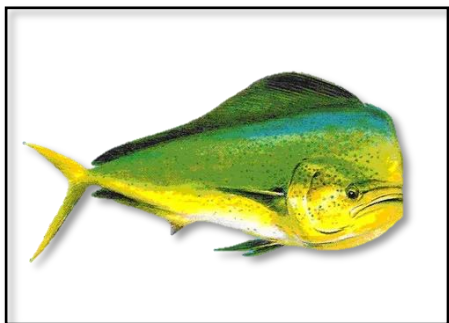
1.5.1. Generalidades del Dorado (*Coryphaena Hippurus*)

1.5.2. Descripción del Dorado

Coryphaena Hippurus conocido como el Dorado común, es un pez pelágico que pertenece a la especie *C. hippurus*, en el dorso presenta una coloración verde azul en donde dicha coloración se desvanece hasta presentar un color amarillo ventral, tiene manchas dispersas de color verde azul, es un pez de colorido muy brillante cabe recalcar que su color puede variar según la edad en donde los peces jóvenes presentan un color más intenso (Torres, s.f)

De forma global, el dorado presenta una talla desde (75cm hasta 2m) es un pez depredador y migratorio el cual se alimenta de calamares y crustáceos, caballa ojona etc. Es un recurso pesquero significativo en la pesquería artesanal ecuatoriana por su alto nivel comercial (Huerta et al., 2023).

1.5.3. Figura 1



Dorado (*Coryphaena Hippurus*) Fuente (PACIMARPES,2020).

Tabla 1.

Clasificación Taxonomica

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Actinopterygii
Orden	Peciformes
Familia	Coryphaenidae
Género	Coryphaena
Especie	Hippurus

1.6. Coryphaena hippurus

La especie conocida como dorado pertenece a la familia Coryphaenidae , se considera un pez pelágico de gran tamaño y altamente migratorio por ende se encuentra en todos los océanos tropicales y subtropicales del planeta. Tiene una distribución limitada por la temperatura 20 °C, que están presente en el hemisferio norte y en el sur. Este recurso es crucial para las pesquerías deportivas y comerciales a nivel global. En Ecuador, la pesca artesanal del dorado es especialmente significativa debido a los altos volúmenes capturados y a su popularidad (Franco et al, 2020).

Este recurso es esencial para la economía pesquera del país, ya que la mayor parte se destina a la exportación, generando importantes ingresos. La pesca artesanal como industrial, se realiza en varios puertos clave en Ecuador, principalmente en tres regiones costeras: Esmeraldas (Esmeraldas y Tongüiche), Manabí (Manta y San Mateo) y Santa

Elena (Santa Rosa y Anconcito). Además, la carne es destinada al consumo humano, la piel se usa para hacer artesanías, y otros restos se envían a fábricas de harina de pescado este recurso tiene distintos usos comerciales (Franco et al, 2020).

Para comprender las características biológicas de este recurso y sus poblaciones es necesario estudiar factores como edad, crecimiento, reproducción ya que esto genera información importante para la sostenibilidad del recurso, al mismo tiempo para entender su migración y fomentar una pesca sostenible (Franco et al, 2020).

1.6.1. Morfología

Coryphaena hippurus contiene un cuerpo estrecho y alargado, los machos pueden desarrollar en su cuerpo una cresta ósea en su frente, esto provoca que el perfil anterior de su hocico se proporcione de manera vertical, además posee una boca de gran tamaño con tiras de dientes finos en sus mandíbulas, su lengua tiene un parche pequeño y ovalado de dientes, sus aletas dorsal y anal sin espinas, una de sus aletas dorsales desarrolla de 55 a 65 radios, se extiende de forma larga desde la nuca hasta la aleta caudal; aleta anal con base larga, sus escamas cicloideas de un tamaño pequeño, en la línea lateral contiene grandes escamas espinosas con una curva bien definida en sus pectorales (Shorefishes - the fishes - species, s.f.).

Su dorso de color verde azul metálico se desvanece a amarillo dorado en la parte ventral, su aleta dorsal es de color verde azul fuerte, sus pélvicas, caudal, anal de color amarillo, los juveniles son de color dorado con 12 barras oscuras en su costado, su aleta caudal con puntas blancas y las aletas pélvicas negras (Shorefishes - the fishes - species, s.f.).

1.6.2. Distribución y abundancia.

El dorado habita en un 30% en los océanos y de forma temporal un 15%, se debe a que esta especie está presente en zonas tropicales y subtropicales, a una temperatura de 20°C, uno de los factores importantes para su distribución es la temperatura y la salinidad ya que a menor concentración de salinidad habrá mayor densidad. *Coryphaena hippurus* se encuentra distribuida en aguas del atlántico, pacífico y el océano indico (Rosales, 2007).

Se le puede observar frecuentemente en cardúmenes en alta mar, suelen esconderse debajo de troncos para protegerse, muchos estudios han demostrado que esta especie puede alcanzar altas velocidades de hasta 70 kilómetros, lo que lo haría uno de los peces más rápidos (Torres et al, s.f).

1.6.3. Crecimiento y reproducción

El dorado durante su primer año de vida posee un crecimiento de hasta 3,91 mm de longitud por día, el crecimiento presente en machos es más elevada que la de las hembras, se han encontrado organismos de hasta 236,10 cm. Su talla de madurez sexual en hembras es de 35cm y en machos es de 42,70 cm, no obstante, la edad que se aproxima para su madurez sexual es de seis a siete meses en los dos sexos. La fertilidad de las hembras en el dorado va de 58,000 a 1,5 millones de huevos, esto dependerá del tamaño del pez, la fertilidad de las hembras en el dorado va de 58,000 a 1,5 millones de huevos, esto dependerá del tamaño del pez (Rosales, 2007).

1.6.4. Talla mínima de captura y veda

La talla mínima de captura del dorado es de 80 cm de longitud total, con una veda desde el 1 Julio hasta el 7 de octubre, esta regulación tiene como propósito garantizar la sostenibilidad del recurso, para proteger a la especie durante su periodo de reproducción establecido en el acuerdo No 056 (Ministerio de Acuacultura y Pesca , s.f).

En Ecuador se ha demostrado que la especie del dorado es obstinado a la alta pesquería, ya que contiene un ciclo de vida altamente corto y además por sus altas tasas de reproducción (De la red Al plato, 2023).

1.7. Contaminación por metales pesados

Los metales pesados son altamente tóxicos y están presentes en todo el mundo, el cual la mayor parte son generados por actividades antropogénicas como: desechos de aguas residuales, actividades industriales y derrame de petróleo etc.

Todas estas actividades generadas producen contaminantes que van directamente al océano provocando que las especies que habitan ahí presenten problemas de salud por la contaminación, en donde la bioacumulación elevada de metales pesados puede llegar a causar consecuencias en su reproducción, daños en sus órganos y otros tipos de problema en la salud del organismo, los metales pesados tienden a acumularse en los organismos perjudicando la cadena trófica, por lo tanto, directa o indirectamente las especies llegan a consumir dichos metales provocan disminución en la población del recurso y como es de usos comercial llega indirectamente al consumo humano también pueden provocar dificultades en la salud humana (Rodriguez, 2020).

Uno de los metales pesados más relevantes que están presentes en los organismos acuáticos son el mercurio (Hg) y cadmio (Cd) por ser más solubles en el agua, los cuales son absorbidos y al mismo tiempo son fuentes de contaminación dentro de la cadena red trófica (Rodríguez, 2020).

1.7.1. Mercurio

En la tabla periódica el mercurio está situado en el grupo 12, es un metal el cual su número atómico es 80 y está presente en estado líquido con una coloración gris plateado, comúnmente en la naturaleza se encuentra como mercurio elemental (Hg), es tóxico y perjudicial para los seres humanos llegando a causar dificultades en la salud como daños respiratorios, en el sistema nervioso, haciendo hincapié que en las mujeres embarazadas puede llegar a causar daños en el feto, entre otros tipos de daños en la salud humana (Hugo & Eunice, 2024).

1.7.2. Cadmio

El Cadmio es un metal que está presente en el grupo 12, su número atómico es 48 al igual que el mercurio es un elemento altamente tóxico con la diferencia que este metal no altera las funciones fisiológicas en los seres vivos, naturalmente está presente en el medioambiente y muy poco se encuentra en estado puro, este metal está asociado a minerales de cinc, cobre o plomo ya que es un subproducto de las actividades mineras. En el medio ambiente el cadmio se produce por las erosiones de rocas y emisiones volcánicas, cabe recalcar que también está presente por las actividades humanas como la quema de residuos sólidos etc (AESAN, s.f.).

El cadmio en la salud humana causa náuseas, vómitos, y dolores abdominales y cefalea. está presente en el hígado y los riñones. Por otra parte, los efectos tóxicos se presentan en los huesos y los riñones. Esto sucede cuando lo que se consume tiene 15 ppm concentración de Cd (García & Cruz, 2012).

1.7.3. Efectos tóxicos de Mercurio en Organismos marinos

El mercurio es un metal altamente toxico que, al ser expulsado en el medio ambiente, llega a bioacumularse en la cadena alimentaria, causando vulnerabilidad a los depredadores principales como: mamíferos marinos, aves marinas y grandes peces depredadores. Por medio de varias fuentes el mercurio llega al océano como son los desechos industriales, corriente terrestre y la acumulación atmosférica, una vez presente así llega a convertirse en metilmercurio, es decir se convierte altamente tóxico y de fácil absorción por las especies marinas (ONU, 2023).

Por otra parte, los organismos pequeños como los peces y como el plancton ingieren alimentos contaminado por la presencia de metilmercurio, se presenta una bioacumulación de toxinas en su cuerpo, generando que los depredadores consuman estos organismos en el cuerpo y provoquen un aumento de acumulación de Hg, el cual se lo conoce como un proceso biomagnificación.

Los principales afectos por la contaminación del mercurio son los mamíferos marinos, como delfines, ballenas y focas, ellos son vulnerables a la contaminación ya que están presente en la parte alta de la cadena trófica, la presencia de niveles altos de Hg en estos organismos causa problemas en su reproducción, alteración en su comportamiento e incluso la muerte. A

demás el atún y el pez espada también les ocasiona una alteración en su crecimiento y una tasa baja de reproducción (ONU, 2023).

1.8. Efectos Tóxicos de Cadmio en organismos marinos

El cadmio en los organismos marinos, a escala celular llegan a ocasionar dificultades en el proceso metabólico y molecular, alterando las enzimas y provocando cambios en el rendimiento de las membranas celulares, por ende, en los organismos acuáticos este proceso desarrolla estrés oxidativo exponiendo a las especies a enfermedades y obstaculizando su desenvolvimiento en su entorno (Cabrera, 2024).

1.9. Impacto Comercial

El Ministerio de producción, comercio Exterior, Inversiones y Pesca (MPCEIP), junto con el Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD) y WWF Ecuador, implementaron un plan de Acción Nacional para la conservación del Dorado con el fin de implementar regulaciones para la captura de este recurso (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2020).

El dorado es un recurso de alto nivel comercial en la actividad pesquera artesanal ecuatoriana representando un ingreso de USD 65 millones anuales producidos por las exportaciones del dorado congelado y fresco, cabe recalcar que 223 barcos nodriza y 4.666 fibras se dedican a la captura del Dorado (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, s.f.).

1.9.1. Hg en el hígado de *Coryphaena hippurus*

Una Investigación realizada en México determino que la concentración de Hg en el hígado es significativamente mayor, entre hembras y machos la concentración no fue significativamente diferente al valor p (> 0.05), los metales pesados se acumulan en los tejidos musculares que son de uso comercial y comestible, pero también suelen acumularse significativamente en órganos con metabolismos rápidos como el hígado (Tirado, 2013).

1.9.2. Nivel de Mercurio y Cadmio permitido

Según las Normativas Internacionales establecen los niveles de concentración de mercurio y cadmio en el dorado para el consumo humano en conjunto con la OMS, y entidades como la FDA (Food and Administration) de los Estados Unidos y la UE (Unión Europea), el contenido máximo de Hg en el *Coryphaena hippurus* es de 1 mg Hg /kg (0,5 ppm) y de Cadmio 0,1 ppm (Villarreal de la Torre et al., 2016).

1.9.3. Niveles de metales pesados.

Los límites permisibles establecidos por el (Codex Alimentarius Commission, 1995), prescrito por normativas internacionales como la FAO/OMS en metales pesados como el As y Pb. En cuanto al Cobre, Hierro y otros oligoelementos no están incluidos en el Codex dentro de los parámetros establecidos para contaminantes, por tratarse de elementos biosociales en el organismo (WHO & FAO, 2011).

Tabla 2.

Metales pesados y límites permisibles

Metal pesado	Límite permitido mg/kg
As	0,5
Ca	-
Cu	-
Fe	-
Mg	-
Mn	-
Pb	0,3
K	-
Na	-
Zn	-

(WHO & FAO, 2011)

1.9.3. Histamina

La histamina está presente en los peces, el dorado es un pez pelágico, comercial y de consumo humano, la histamina corresponde a una amina biógena que es producida por la descomposición de histidina provocando problemas en la salud humana si su ingesta es elevada, este compuesto amínico se da por mala conservación y manipulación del recurso, normalmente la histamina se detecta en los tejidos musculares de los peces (Chóez, 2023).

La histamina es una sustancia natural en los peces que al sobrepasar los límites máximos establecidos llegan a casuar consecuencias para la salud humano, En Ecuador como indicador de calidad en el *Coryphaena Hippuris* se toma en cuenta el cambio de color de piel en el dorado que pasa de amarillo a blanco (Repository, s.f.).

Por lo general niveles elevados a 200 mg/kg de histamina se relacionan con enfermedades en la salud humana frecuentemente como los trastornos digestivos y alergias, cabe recalcar que en niveles bajos como 50 mg/kg causan varios efectos tóxicos en la salud, pero no es muy frecuente, en los productos del mar hay recursos que registran valores entre 200 a 500 ppm de histamina entre ellos el dorado es unos de los peces que suelen tener niveles elevados de histamina (De Estudio, 2022).

CAPÍTULO 2

DESARROLLO METODOLOGÍA (MATERIALES Y MÉTODOS)

2.1. Enfoque de la Investigación

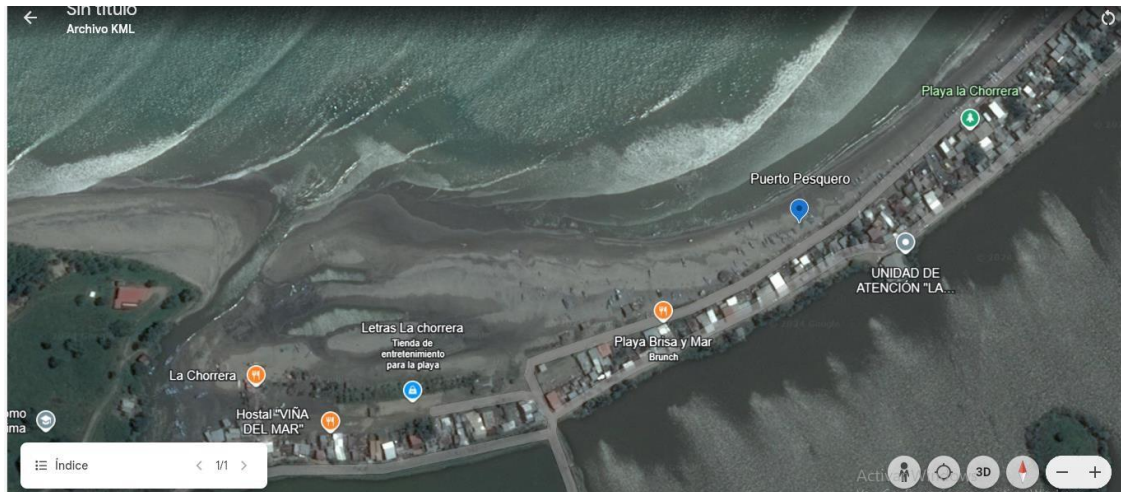
El enfoque de la investigación es cualitativo, no experimental transversal, ya que se midieron la concentración de metales pesados sin manipular las variables. El tipo de estudio es descriptivo- correlacional, dado que se analizó la relación entre variables biológicas (talla, peso, sexo) y las concentraciones de metales pesados.

2.1.1. Área de estudio

La pesca artesanal del Dorado es una actividad pesquera significativa que realizan algunas comunidades costeras del Ecuador, en la Provincia de Manabí en la cabecera cantonal de Pedernales está ubicado el puerto pesquero La Chorrera en donde desembarcan Dorado, las coordenadas son las siguientes, 0°04'35.37''N, 80°03'21.81''O, existiendo 4 kilómetros desde La Chorrera a Pedernales.

Figura 2.

Ubicación del estudio.



(Google Earth, s/f).

2.2. Diseño estadístico

El estudio utilizó estadística descriptiva, medias, rangos y desviación estándar, análisis de varianza (ANOVA) para comparar las concentraciones entre metales y muestras, aplicando la correlación de Spearman para evaluar la presencia de metales pesados entre las variables morfológica, por otro lado, se utilizó el Modelo lineal general y regresión para estimar la influencia relativa de las variables independiente.

2.2.1. Análisis de Laboratorio

Los análisis se llevaron a cabo en el Laboratorio CESECCA, ubicado en la ciudad de Manta, con el fin de garantizar la precisión y validez de los resultados. Cada muestra peso 200 gramos y fue extraída de la parte dorsal del pez, las muestras fueron conservadas en una temperatura de (-20°C). Para el transporte del laboratorio, se utilizaron hieleras de plásticos especiales para mantener la temperatura adecuada durante todo el trayecto. Se emplearon técnicas de espectrofotometría de absorción atómica para cuantificar los niveles de cadmio y mercurio.

2.3. Tipo de investigación, nivel o alcance

La investigación es cuantitativa porque se basa en la recolección de análisis numéricos de datos, el estudio tiene un nivel descriptivo y correlacional.

2.4. Métodos de investigación

Se empleo el método científico experimental, mediante el cual se recopilan muestra y se aplican técnicas analíticas para obtener los resultados.

2.5 Población o muestra

Se realizó análisis químicos de cadmio y mercurio en 20 ejemplares de *Coryphaena hippurus*, que se recolectaron en mayo en el puerto pesquero La Chorrera, Pedernales. Las muestras de estos ejemplares fueron identificadas y etiquetadas según el lugar de origen y la fecha de recolección. Donde se extrajeron porciones musculares tomadas del mismo musculo con bisturí para determinar los metales pesados, se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, recolectando 20 individual al azar

2.6. Tabla 3.

Técnicas de Investigación

Variable	Tipo de variable	Dimensiones /Subvariables	Indicadores	Escala de medición	Técnica/Instrumento
Talla	Independiente	Lt	Cm del pez	Cuantitativa o continua	Cinta métrica
Peso	Independiente	Peso total	Libras del pez	Cuantitativa o continua	Balanza
Sexo	Independiente	M/H	Identificación del aparato reproductor	Cualitativa nominal	Observación directa
Concentración de Cd	Dependiente	Cantidad de Cd en tejido muscular	mg/kg de tejido muscular	Cuantitativa o continua	Espectrofotometría A.A.
Concentración de Hg	Dependiente	Cantidad de Hg en tejido muscular	mg/kg de tejido muscular	Cuantitativa o continua	Espectrofotometría A.A.

CAPITULO 3

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3. Resultados de métodos y técnicas de investigación utilizadas

3.1. Comprobación de hipótesis o contestación a las preguntas de investigación

Con base a los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alternativa (H1).

3.2. Resultados de los análisis químicos obtenidos.

Se efectuó la cuantificación de cadmio (Cd) y mercurio (Hg) en 20 muestras de tejido muscular de *Coryphaena hippurus* mediante análisis químico instrumental, con el propósito de determinar los niveles de bioacumulación de metales pesados en la especie.

Tabla 4.

Resultados representativos del análisis de metales pesados en tejido de Coryphaena hippurus

Nºde muestra Cadmio (Cd)	Concentraciones (Cd) mg/kg	Nº de muestra Mercurio (Hg)	Concentración (Hg) mg/kg
1	0,011	1	0,106
2	0,042	2	0,113
3	0,005	3	0,075
4	0,011	4	0,059
5	0,012	5	0,0921
6	0,032	6	0,099
7	0,0005	7	0,09
8	0,037	8	0,066
9	0,0004	9	0,01
10	0,018	10	0,136

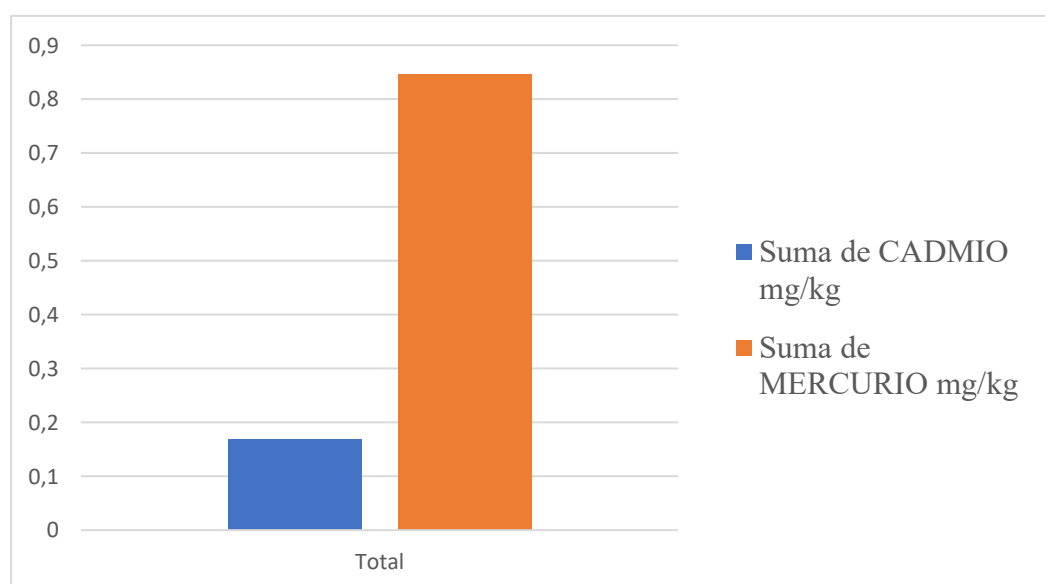
Tabla 5.

Total de Cadmio y Mercurio

Suma de CADMIO	Suma de MERCURIO
mg/kg	mg/kg
0,1689	0,8461

Grafica 1.

Comparación de la suma total de concentraciones de cadmio (Cd) y mercurio (Hg) en muestras de *Coryphaena hippurus*, expresados en mg/kg.



La grafica 2 evidencia que la concentración total de mercurio en las muestras analizadas fue considerablemente mayor que la de cadmio, lo que sugiere una mayor acumulación de este metal en *Coryphaena hippurus*.

3.3. Tabla 6.

Modelo lineal general: Resultado MP mg/kg vs. Metales Pesados; Muestras

Método

Codificación de factores	(- 1; 0; +1)
Filas no utilizadas	1

Tabla 7.

Información del factor

Factor	Tipo	Niveles	Valores
Metales Pesados	Fijo	2	Cadmio; Mercurio
Muestras	Fijo	10	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10

Tabla 8.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Metales Pesados	1	0,027160	0,027160	55,34	0,000
Muestras	9	0,002786	0,000310	0,63	0,747
Error	8	0,003926	0,000491		
Total	18	0,034080			

El análisis de varianza mostro que existe una diferencia altamente significativa entre las concentraciones de cadmio y mercurio ($p=0,000$) indicando que el tipo de metal influye en los resultados. En cambio, las muestras no presentaron diferencias significativas ($p=0,747$) lo que sugiere uniformidad en los valores obtenidos.

Tabla 9.

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0,0221537	88,48%	74,08%	*

El modelo obtuvo un R^2 de 88,48%, lo que indica un alto nivel de ajuste, es decir, que explica gran parte de la variación en las concentraciones de metales pesados analizados.

Tabla 10.*Coefficientes*

Término	Coef	EE del coef.	Valor T	Valor p	FIV
Constante	0,05573	0,00522	10,67	0,000	
Metales Pesados					
Cadmio	-0,03884	0,00522	-7,44	0,000	1,05
Muestras					
1	-0,0207	0,0150	-1,39	0,203	1,82
2	-0,0002	0,0150	-0,02	0,988	1,82
3	-0,0037	0,0150	-0,25	0,812	1,82
4	0,0218	0,0150	1,46	0,184	1,82
5	-0,0127	0,0150	-0,85	0,419	1,82
6	-0,0060	0,0150	-0,40	0,699	1,82
7	0,0125	0,0150	0,83	0,429	1,82
8	0,0151	0,0210	0,72	0,493	2,65
9	-0,0017	0,0150	-0,12	0,911	1,82

El coeficiente del cadmio fue negativo y significativo ($p= 0,000$) indicando menor concentración respecto al mercurio. Las muestras no mostraran diferencias significativas ($p > 0,05$).

Tabla 11.*Ecuación de regresión*

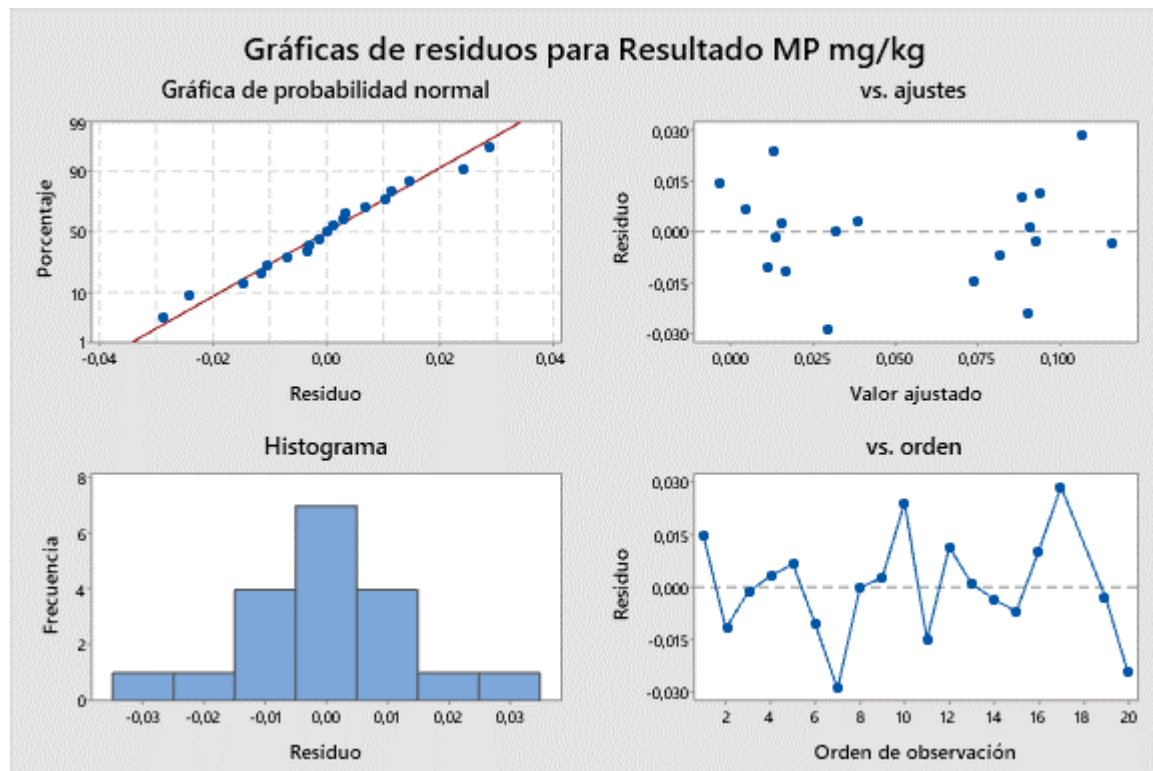
	0,05573 - 0,03884 Metales_Pesados_Cadmio
	+ 0,03884 Metales_Pesados_Mercurio
	- 0,0207 Muestras_1
	- 0,0002 Muestras_2 - 0,0037 Muestras_3
Resultado MP	= + 0,0218 Muestras_4
mg/kg	- 0,0127 Muestras_5 - 0,0060 Muestras_6
	+ 0,0125 Muestras_7
	+ 0,0151 Muestras_8 - 0,0017 Muestras_9
	- 0,0042 Muestras_10

Tabla 12.*Ajustes y diagnósticos para observaciones poco comunes*

Obs	Resultado MP mg/kg	Ajuste	Resid	Resid est.
8	0,0320	0,0320	0,0000	* X
X poco común X				

Grafica 2.

Residuos para resultados MP mg/kg



Las gráficas de residuos indican que el modelo cumple con los supuestos estadísticos necesarios. Los residuos se distribuyen de forma aproximadamente normal sin patrones definidos ni varios irregulares, lo que sugiere que el modelo presenta un buen ajuste, homogeneidad de varianza y ausencia de autocorrelación entre las observaciones.

Tabla 13.

Comparaciones para Resultado MP mg/kg. Comparaciones por parejas de Tukey: Metales Pesados. Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Metales Pesados	N	Media	Agrupación
Mercurio	9	0,0945789	A
Cadmio	10	0,0168900	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes. Según el test de tukey (95% de confianza), las concentraciones medias de mercurio (0,0946 mg/kg) y cadmio (0,0169 mg/kg) son significativamente diferentes ya que pertenecen a grupos distintos (A y B). Esto indica que el mercurio se encuentra en mayor concentración que el cadmio de forma estadísticamente significativa.

Tabla 14.

Comparaciones por parejas de Tukey: Muestras. Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Muestras	N	Media	Agrupación
4	2	0,0775000	A
8	1	0,0708444	A
7	2	0,0682000	A
2	2	0,0555000	A
9	2	0,0540000	A
3	2	0,0520500	A
10	2	0,0515000	A
6	2	0,0497500	A
5	2	0,0430000	A
1	2	0,0350000	A

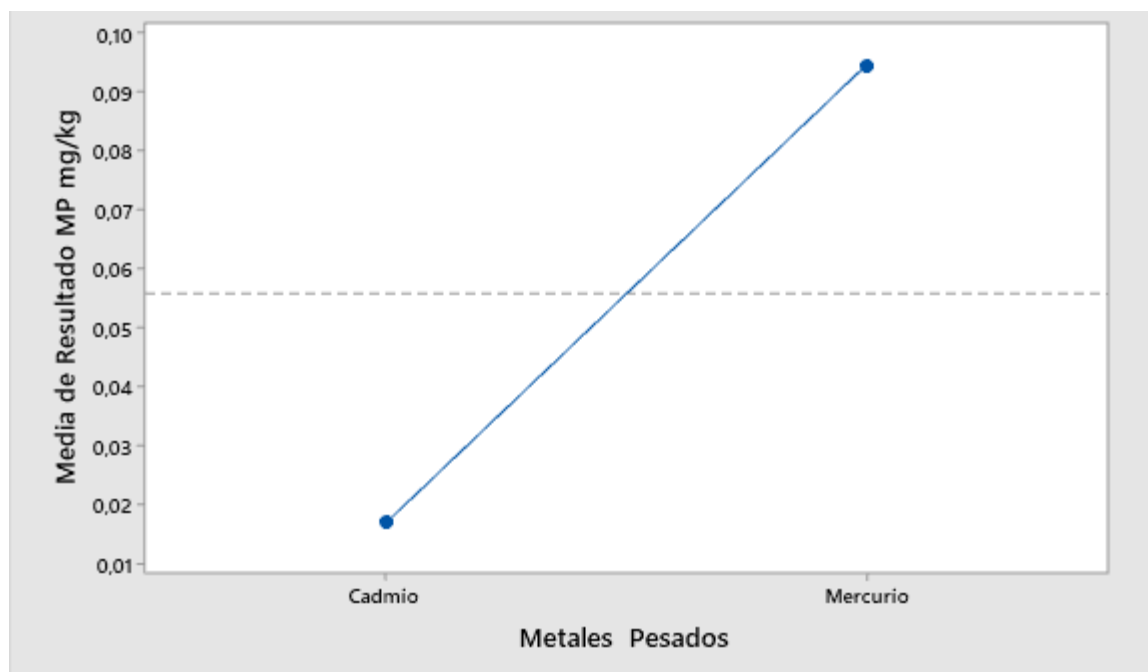
Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes. El análisis de tukey indica que las muestras comparten la misma letra de agrupación, es decir que no existe diferencias significativas entre sus medias. Por lo tanto, las concentraciones registradas en las distintas muestras son estadísticamente equivalentes dentro del nivel de confianza del 95%.

Gráfico 3.

Factoriales para Resultado MP mg/kg. CADMIO Y MERCURIO EN DORADO

Coryphaena hippurus

Medidas ajustadas

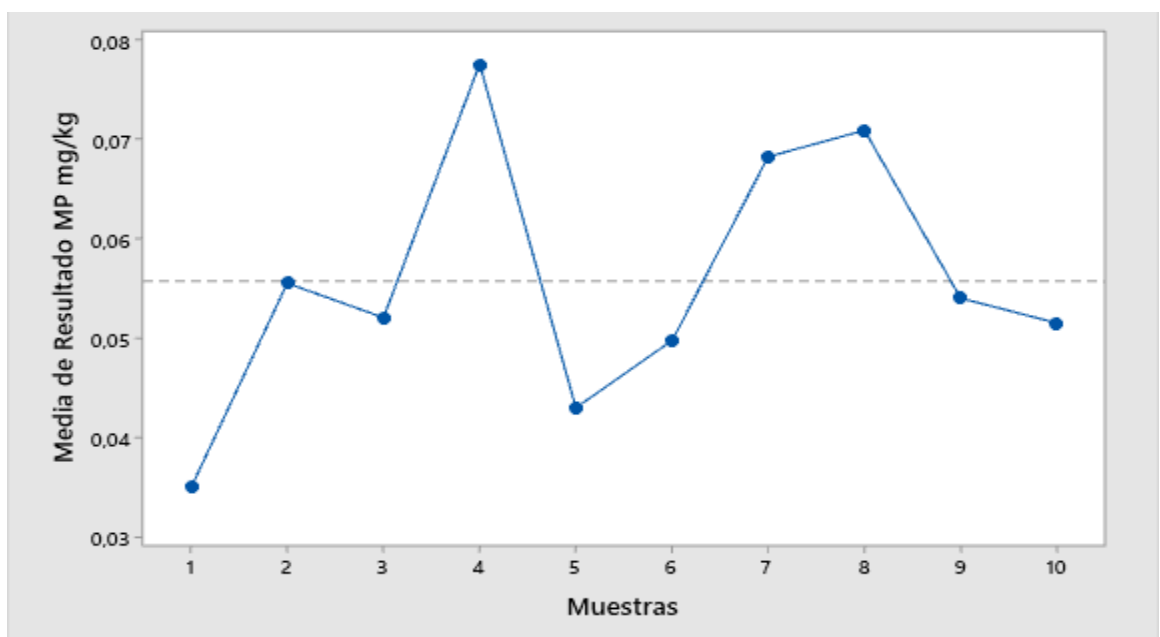


El grafico factorial evidencia que *Coryphaena hippurus* presenta una mayor bioacumulación de mercurio que de cadmio, con medias ajustadas significativamente diferentes. La pendiente positiva confirma una diferencia estadísticamente significativa entre ambos metales ($p < 0,05$).

Gráfico 4.

Factoriales para Resultado MP mg/kg. Cadmio y Mercurio en Dorado Coryphaena hippurus

Medidas ajustadas



Las fluctuaciones observadas en las medias ajustadas de MP mg/kg entre muestras no superan el umbral de significancia estadística ($p > 0,05$), lo que sugiere ausencia de efecto significativo entre muestras y consistencias en la concentración de metales pesados, según el análisis post hoc de tukey.

Tabla 15.

Resultados de análisis de Mercurio con respecto a la talla, peso y sexo.

ANALISIS DE MERCURIO						
MUESTRAS	FECHA	Muestra	Lt cm	Sexo	Peso total lb	Resultado Hg mg/kg
MUESTRA 1	28/05/2025	1	66	2	2,9	0,059
MUESTRA 2	28/05/2025	2	76	2	4,81	0,106
MUESTRA 3	28/05/2025	3	58	1	3,74	0,0921
MUESTRA 4	26/05/2025	4	65	2	3,15	0,113
MUESTRA 5	26/05/2025	5	50	1	4,9	0,075
MUESTRA 6	28/05/2025	6	69	1	3,16	0,099
MUESTRA 7	26/05/2025	7	77	2	5	0,136
MUESTRA 8	28/05/2025	8	67	1	2,9	<0,01
MUESTRA 9	26/05/2025	9	50	2	3,25	0,09
MUESTRA 10	28/05/2025	10	75	1	3,7	0,066

Tabla 16.

Resultados de análisis de Cadmio con respecto a la talla, peso y sexo.

ANALISIS DE CADMIO						
MUESTRAS	FECHA	Muestra	Lt cm	Sexo	PESO lb	Resultado Cd mg/kg
MUESTRA 1	24/05/2025	1	66	2	3,5	0,011
MUESTRA 2	26/05/2025	2	80	1	6,2	<0,005
MUESTRA 3	24/05/2025	3	64	1	2,4	0,012
MUESTRA 4	24/05/2025	4	70	2	3,5	0,042
MUESTRA 5	24/05/2025	5	73	1	4,5	0,011
MUESTRA 6	26/05/2025	6	85	2	7	<0,0005
MUESTRA 7	24/05/2025	7	72	2	4,1	<0,0004
MUESTRA 8	26/05/2025	8	75	1	5,7	0,032
MUESTRA 9	24/05/2025	9	76	1	5,8	0,018
MUESTRA 10	24/05/2025	10	71	2	4	0,037

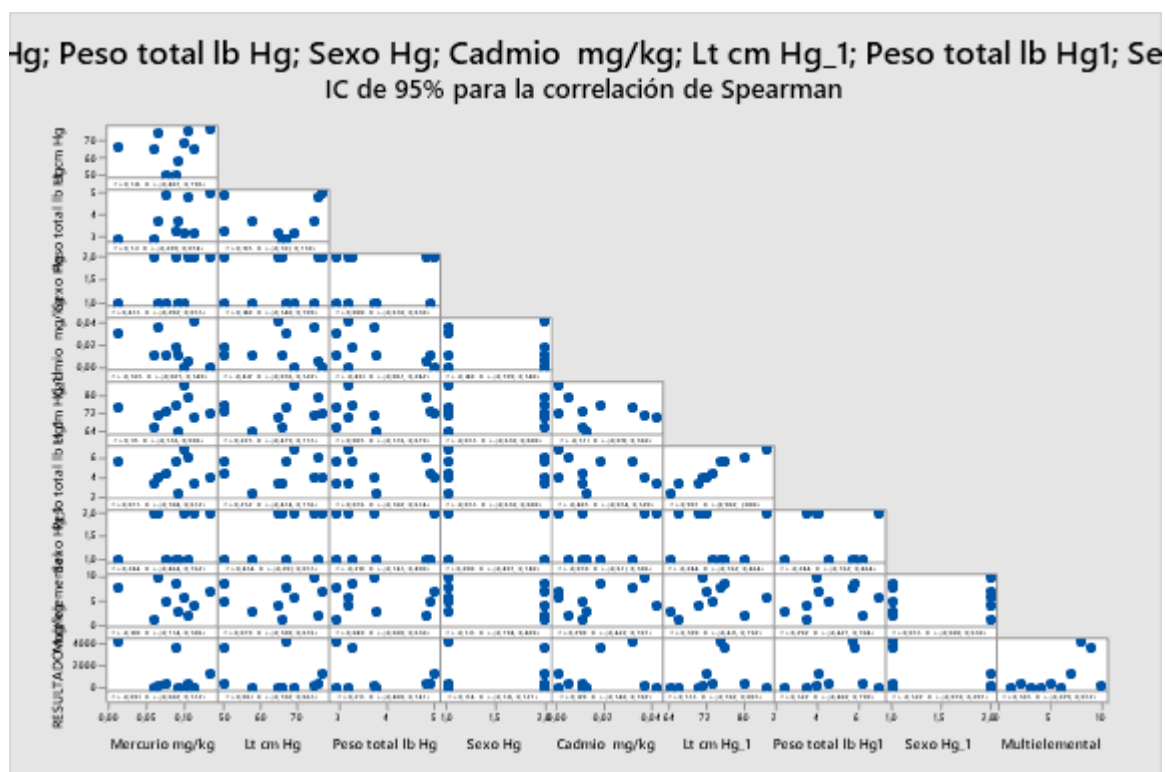
Tabla 17.

Resultados de análisis Multielemental con muestras homogenizadas de los metales pesados (Arsenico, Calcio, Cobre, Hierro, Magnesio, Manganeso, Plomo, Potasio, Sodio y Zinc).

ANALISIS MULTIELEMENTAL	
METAL PESADO	RESULTADO mg/kg
As	0,06
Ca	325,12
Cu	6,6
Fe	8,18
Mg	275,54
Mn	0,022
Pb	1.234,50
K	4.250,50
Na	3.750,20
Zn	110,73

Gráfico 5.

Correlación: Mercurio mg/kg; Lt cm Hg; Peso total lb Hg; Sexo Hg; Cadmio mg/kg; Lt cm Hg_1; Peso total lb Hg1; Sexo Hg_1; Multielemental; RESULTADO mg/kg



El análisis de correlación de Spearman revela ausencia de correlaciones significativas entre las concentraciones de metales pesados (Hg y Cd) y las variables morfológicas (Longitud total, peso total y sexo) en *Coryphaena hippurus*. La dispersión de los puntos y la falta de una tendencia clara indican que no existe una asociación monotónica relevante, lo que sugiere que la bioacumulación de metales pesados no está influenciada de manera directa por las características biológicas evaluadas en esta muestra.

Tabla 18.

Correlaciones

Datos	Mercurio mg/kg	Lt cm Hg	Peso total lb Hg	Sexo Hg	Cadmio mg/kg	Lt cm Hg_1	Peso total lb Hg1
Lt cm Hg	0,316						
Peso total lb Hg	0,511	0,195					
Sexo Hg	0,453	0,140	0,000				
Cadmio mg/kg	-0,383	-0,412	-0,491	-0,140			
Lt cm Hg_1	0,115	0,225	0,085	-0,035	-0,371		
Peso total lb Hg1	0,073	0,232	0,076	-0,035	-0,405	0,997	
Sexo Hg_1	0,244	0,454	-0,210	0,200	-0,070	-0,244	-0,244
Multielemental	-0,188	0,079	0,049	-0,313	0,298	0,309	0,292
RESULTADO mg/kg	-0,091	0,061	0,213	0,174	0,128	0,333	0,322
Datos	Sexo Hg_1	Multielemental					
Lt cm Hg							
Peso total lb Hg							
Sexo Hg							
Cadmio mg/kg							
Lt cm Hg_1							
Peso total lb Hg1							
Sexo Hg_1							
Multielemental	0,035						
RESULTADO mg/kg	-0,522	0,503					

La correlación indica que no existen correlaciones significativas entre los metales pesados y las variables biológicas (Longitud total, peso total y sexo) además, la acumulación de mercurio y cadmio no se relaciona directamente con el tamaño ni el sexo de los ejemplares analizados.

Tabla 19.

Correlaciones en parejas de Spearman

Muestra 1	Muestra 2	Correlación	IC de 95% para p	Valor p
Lt cm Hg	Mercurio mg/kg	0,316	(-0,407; 0,796)	0,374
Peso total lb Hg	Mercurio mg/kg	0,511	(-0,220; 0,874)	0,132
Sexo Hg	Mercurio mg/kg	0,453	(-0,282; 0,853)	0,189
Cadmio mg/kg	Mercurio mg/kg	-0,383	(-0,825; 0,349)	0,275
Lt cm Hg_1	Mercurio mg/kg	0,115	(-0,556; 0,696)	0,751
Peso total lb Hg1	Mercurio mg/kg	0,073	(-0,584; 0,672)	0,841
Sexo Hg_1	Mercurio mg/kg	0,244	(-0,464; 0,762)	0,497
Multielemental	Mercurio mg/kg	-0,188	(-0,734; 0,506)	0,603
RESULTADO mg/kg	Mercurio mg/kg	-0,091	(-0,682; 0,572)	0,803
Peso total lb Hg	Lt cm Hg	0,195	(-0,501; 0,738)	0,589
Sexo Hg	Lt cm Hg	0,140	(-0,540; 0,709)	0,700
Cadmio mg/kg	Lt cm Hg	-0,412	(-0,836; 0,322)	0,237
Lt cm Hg_1	Lt cm Hg	0,225	(-0,479; 0,753)	0,532
Peso total lb Hg1	Lt cm Hg	0,232	(-0,474; 0,756)	0,519
Sexo Hg_1	Lt cm Hg	0,454	(-0,281; 0,853)	0,188
Multielemental	Lt cm Hg	0,079	(-0,580; 0,676)	0,828
RESULTADO mg/kg	Lt cm Hg	0,061	(-0,592; 0,665)	0,868
Sexo Hg	Peso total lb Hg	0,000	(-0,630; 0,630)	1,000
Cadmio mg/kg	Peso total lb Hg	-0,491	(-0,867; 0,242)	0,150
Lt cm Hg_1	Peso total lb Hg	0,085	(-0,576; 0,679)	0,815
Peso total lb Hg1	Peso total lb Hg	0,076	(-0,582; 0,674)	0,834
Sexo Hg_1	Peso total lb Hg	-0,210	(-0,745; 0,490)	0,561
Multielemental	Peso total lb Hg	0,049	(-0,600; 0,658)	0,894
RESULTADO mg/kg	Peso total lb Hg	0,213	(-0,488; 0,747)	0,555
Cadmio mg/kg	Sexo Hg	-0,140	(-0,709; 0,540)	0,700
Lt cm Hg_1	Sexo Hg	-0,035	(-0,650; 0,608)	0,924
Peso total lb Hg1	Sexo Hg	-0,035	(-0,650; 0,608)	0,924
Sexo Hg_1	Sexo Hg	0,200	(-0,497; 0,740)	0,580
Multielemental	Sexo Hg	-0,313	(-0,794; 0,409)	0,378
RESULTADO mg/kg	Sexo Hg	0,174	(-0,516; 0,727)	0,631
Lt cm Hg_1	Cadmio mg/kg	-0,371	(-0,819; 0,360)	0,291
Peso total lb Hg1	Cadmio mg/kg	-0,405	(-0,834; 0,328)	0,245
Sexo Hg_1	Cadmio mg/kg	-0,070	(-0,671; 0,586)	0,848
Multielemental	Cadmio mg/kg	0,298	(-0,422; 0,787)	0,403
RESULTADO mg/kg	Cadmio mg/kg	0,128	(-0,548; 0,702)	0,725
Peso total lb Hg1	Lt cm Hg_1	0,997	(0,982; 1,000)	0,000
Sexo Hg_1	Lt cm Hg_1	-0,244	(-0,762; 0,464)	0,497
Multielemental	Lt cm Hg_1	0,309	(-0,413; 0,792)	0,385
RESULTADO mg/kg	Lt cm Hg_1	0,333	(-0,392; 0,803)	0,347
Sexo Hg_1	Peso total lb Hg1	-0,244	(-0,762; 0,464)	0,496
Multielemental	Peso total lb Hg1	0,292	(-0,427; 0,784)	0,413
RESULTADO mg/kg	Peso total lb Hg1	0,322	(-0,402; 0,798)	0,364
Multielemental	Sexo Hg_1	0,035	(-0,608; 0,650)	0,924
RESULTADO mg/kg	Sexo Hg_1	-0,522	(-0,878; 0,207)	0,122
RESULTADO mg/kg	Multielemental	0,503	(-0,229; 0,872)	0,138

Los coeficientes de Spearman reflejan baja correlación entre las variables biológicas (Longitud, peso y sexo) y los niveles de metales pesados (Mercurio y Cadmio), con valores $p > 0,05$. Esto indica que no hay relación estadísticamente significativa entre las características morfológicas y la bioacumulación de metales en *Coryphaena hippurus*.

3.2. Discusión

En el presente estudio no se observaron correlaciones estadísticamente significativas entre las concentraciones de mercurio y cadmio con la talla, peso y el sexo de *Coryphaena hippurus*. Esto indica que, dentro de las muestras analizadas, la bioacumulación de estos metales no estuvo determinada directamente por el tamaño o la masa corporal del pez. Sin embargo, este resultado no implica que todos los ejemplares, independientemente de su tamaño, presenten concentraciones iguales.

La investigación de Araújo & Cedeño, 2016, en el dorado (*Coryphaena hippurus*) determinaron que el 30% de las muestras musculares con un valor promedio de 0.64 ppm superaron el límite de Cd (0.1 ppm), el 55% de Hg con un promedio de 1.6 ppm sobrepasaron el valor máximo (0,5 ppm) , estos organismos están en un rango de longitud entre 75–136 cm, de acuerdo con FAO/WHO. Se evidenció además que los ejemplares de mayor talla presentaron concentraciones más elevadas de mercurio, lo que confirma el efecto de la biomagnificación en esta especie pelágica.

Según Villareal de la Torre et al. (2016), un estudio realizado en Manta, sobre la concentración de Hg y Cd en *Coryphaena hippurus*, una especie de alto valor comercial, el cual obtuvo una muestra del musculo de 26 ejemplares, en relación a la talla de cada uno, llegando a la conclusión que la mayor concentración de Hg está en la talla de 70-80 cm con un valor de 0.0771 mg/kg y la concentración de Cd esta presente en tallas de 86-100 cm el cual fue de 0.0826 mg/kgos resultados obtenidos están dentro de los límites permisibles por las normas.

Al contrastarlo con estudios anteriores relacionados, la concentración de Cd y Hg de *Coryphaena hippurus* desembarcado en el puerto pesquero La Chorrera, el Cd presentó

concentraciones de 0,1689 mg/kg en tallas de 44-65 cm, mientras que el mercurio se detectó una concentración de 0,8461 mg/kg en tallas de 65-77, en comparación con los estudios anteriormente mencionados, en este estudio el mercurio tiene mayor concentración en ejemplares de tallas de 66-77 cm y el cadmio en tallas de 44 – 77 cm,

Aunque nuestros datos no reflejan esta asociación de manera significativa, si se observaron los valores más altos de mercurio y cadmio en individuos de mayor talla, lo que podría indicar una tendencia biológica no detectada estadísticamente debido al tamaño de muestra o a la variabilidad natural de la especie.

En ese sentido, si bien la talla y el peso no fueron variables determinantes en este análisis, no se descarta que, bajo otras condiciones ambientales o con un mayor tamaño muestral, pueden influir en la acumulación diferencial de metales pesados.

CAPITULO 4

4.1. Conclusiones

1. El análisis estadístico de varianza (ANOVA) evidencio una diferencia significativa entre los niveles de mercurio y cadmio ($p < 0,05$), mientras que no se encontraron diferencias significativas entre las distintas muestras recolectadas, lo que sugiere homogeneidad en la distribución de metales pesados en la población analizada.

2. No se identificaron correlaciones estadísticamente significativas entre las variables morfológicas (Longitud total, peso total y sexo) y las concentraciones de mercurio y cadmio, lo cual indica que la bioacumulación no estuvo influenciada directamente por estos factores en las condiciones de este estudio.

3. Las concentraciones de mercurio (Hg) y cadmio (Cd) detectadas en los tejidos musculares de *Coryphaena hippurus* desembarcado en el puerto pesquero La Chorrera estuvieron dentro de los límites permisibles establecidos por la OMS y la FAO, siendo el mercurio el metal con mayor nivel de bioacumulación (0,0946 mg/kg) en comparación con el cadmio (0,0169 mg/kg). La especie *Coryphaena hippurus* evaluada en esta investigación puede considerarse apta para el consumo humano en la zona de estudio, sin representar un riesgo toxicológico inmediato. Sin embargo, el hallazgo de metales pesados, aunque dentro de los límites, justifica la necesidad de un monitoreo permanente, especialmente por el alto valor comercial, y alimenticio del recurso.

4.2. Recomendaciones

1. Implementar un sistema de monitoreo periódico de metales pesados en especie de consumo comercial como *Coryphaena Hippurus*, en coordinación con instituciones ambientales, sanitarias y pesqueras, para asegurar la inocuidad alimentaria y proteger la salud pública.
2. Ampliar el tamaño muestral y diversificar los puntos de recolección en estudios futuros, incluyendo diferentes épocas de año, para identificar posibles variaciones estacionales en la concentración de contaminantes.
3. Incluir otros tejidos y órganos (como el hígado y las branquias) en análisis posteriores, ya que estos suelen presentar mayores niveles de bioacumulación y podrían complementar el diagnóstico toxicológico del recurso.
4. Fortalecer la educación ambiental en las comunidades pesqueras promoviendo buenas prácticas en el manejo de residuos y disminución de fuentes de contaminación marina, como descargas industriales, combustibles y desechos sólidos.
5. Reforzar las políticas de control y evaluación ambiental en zonas pesqueras costeras mediante estudios científicos que respalden la toma de decisiones para la protección de los ecosistemas marinos y la sostenibilidad de la pesca artesanal.
6. Considerar el análisis específico de plomo (Pb) en investigaciones futuras, utilizando un mayor número de muestras independientes para verificar la persistencia de esta contaminación y establecer medidas preventivas en zonas de alto riesgo.

12.bibliografía

AESAN. (s.f.). *Cadmio*. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

Obtenido de
https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/ampliacion/cadmio.htm

Araújo, & Cedeño. (2016). *Coryphaena hippurus un enfoque histórico-bibliográfico multidisciplinar de las investigaciones científicas del pez Dorado en el Ecuador*.

Obtenido de
<https://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/1089/1171>

Cabrera, A. S. (2024). *CONCENTRACIÓN DE CADMIO Y PLOMO EN Scomber japonicus DESEMBARCADOS EN EL PUERTO PESQUERO ARTESANAL DE. UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA*. Obtenido de
<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/11799/1/UPSE-TBI-2024-0062.pdf>

Chóez, D. Á. (2023). *Determinación de los niveles de histamina en las especies más vendidas en el mercado de Sauces XI de Guayaquil*. Guayaquil- Ecuador : Universidad Agraria del Ecuador Facultad de Medicina y Veterinaria y Zootecnia carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Obtenido de
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CHOEZ%20DELGADO%20MIGUEL%20ANGEL.pdf>

Codex Alimentarius Commission. (1995). *General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Feed (CXS 193-1995)*. FAO/WHO. Obtenido de

https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%3A%2F%2Fworkspace.fao.org%2Fsites%2Fcode%2FStandards%2FCXS%2B193-1995%2FCXS_193e.pdf

De Estudio, C. -E.-R.-G. (2022). *Evaluación de Histamina en Productos Marinos de Ecuador*. Caso de Estudio. ECUADOR ES CALIDAD - Revista Científica Ecuatoriana, 9, 1-5. doi:<https://doi.org/10.36331/revista.v9i1.138>

De la red Al plato. (2023). *Dorado (Coryphaena hippurus)*. Obtenido de https://www.delaredalplato.com/_files/ugd/c836f3_e89428bc56a341dfa7c657ad2780c2f7.pdf

Franco, D. T. (2020). *Coryphaena hippurus un enfoque históricobibliográfico multidisciplinar de las investigaciones científicas del pez Dorado en el Ecuador*. Dialnet. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8375356>

García, P. E., & Cruz, M. I. (2012). *Los efectos del cadmio en la salud*. Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas , 17 (3), 199-205. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/473/47324564010.pdf>

Huerta, C. A.-R.-N.-R.-T.-L. (2023). *¿PODRÍA REALIZARSE LA PESCA COMERCIAL DEL DORADO?* Acta Pesquera, 9(17), 67-71. doi:<https://doi.org/10.60113/ap.v9i17.7>

Hugo, A. V., & Eunice, U. V. (2024). *Diseño de un biosensor bacteriano para la identificación cualitativa de mercurio (Hg)*. Universidad Politecnica Salesiana

- Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/28753/1/UPS-GT005602.pdf>
- Ministerio de Acuacultura y Pesca . (s.f). Subsecretaría de Recursos Pesqueros . Obtenido de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu103057.pdf>
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (s.f.). *El dorado un camino hacia la sostenibilidad*. El dorado un camino hacia la sostenibilidad – Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca. Obtenido de <https://www.produccion.gob.ec/el-dorado-un-camino-hacia-la-sostenibilidad/>
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (2020). Obtenido de <https://www.produccion.gob.ec/el-dorado-un-camino-hacia-la-sostenibilidad/>
- ONU. (2023). *El mercurio tóxico, una amenaza significativa para la vida marina | Minamata Convention on Mercury*. Obtenido de <https://minamataconvention.org/es/news/el-mercurio-toxico-una-amenaza-significativa-para-la-vida-marina#:~:text=Los%20niveles%20elevados%20de%20mercurio,a%20la%20contaminaci%C3%B3n%20por%20mercurio>
- Organization:WHO, W. H. (24 de Octubre de 2024). Mercurio. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health>
- Posada, M. I. (2006). EFECTOS DEL MERCURIO SOBRE ALGUNAS PLANTAS ACUÁTICAS TROPICALES. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=149216907005>

Repository, A. (s.f.). *Cambios de color en la piel del dorado (Mahi-mahi, Coryphaena hippurus) en relación a la formación de histamina*. Obtenido de <https://aquadocs.org/items/9ca875bd-b26f-414f-877a-3e7e5e158a47>

Rodriguez, V. A. (2020). *“ESTUDIO DE LA CONCENTRACIÓN DE*. Universidad Privada del Norte , Facultad de Ingenieria ambiental. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/29469/Vega%20Rodriguez%2C%20Anabel%20Thaly.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rosales, M. A. (2007). *Estructura genética del dorado (Coryphaena hippurus Linnaeus, 1978) en el Pacífico mexicano , inferida mediante marcadores de ADN nuclear*. Universidad del Mar. Obtenido de <http://coralito.umar.mx:8383/jspui/bitstream/123456789/792/1/CD1030-50.pdf>

Samantara, M. K. (2023). *Heavy metal concentration in marine edible fishes and associated health risks: An assessment from Tamil Nadu coast, Bay of Bengal. Environmental Chemistry And Ecotoxicology, 5, 193-204*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590182623000176?via%3Dihub>

Shorefishes - the fishes - species. (s.f.). *Coryphaena hippurus, Dorado común*. Smithsonian Tropical Research Institute 2025. Obtenido de <https://biogeodb.stri.si.edu/sftep/es/thefishes/species/1239>

Tirado, E. Y. (2013). *Mercurio en el pez dorado Coryphaena hippurus de la costa del sur de Sinaloa distribución y transferencia trófica*. Universidad Autónoma de México . Obtenido de

<https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000698042/3/0698042.pdf>

Torres, H. E. (s.f). *Dorado Coryphaena hippurus (Familia Coryphaena)*. Obtenido de <https://www.ib.unam.mx/ibunam/gyotaku/8-Dorado.pdf>

Villarreal de la Torre .David J, S. M. (2016). *Comparación y valoración de mercurio (Hg) y (Cd) en la especie Dorado (Coryphaena)*. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Laica Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Manabí,. Obtenido de [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-ComparacionYValoracionDeMercurioHgYCadmioCdEnLaEsp-6087663%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-ComparacionYValoracionDeMercurioHgYCadmioCdEnLaEsp-6087663%20(3).pdf)

Villarreal de la Torre.David. J., S. M. (2016). *Comparación y valoración de mercurio (Hg) y cadmio (Cd) en la especie Dorado (Coryphaena hippurus) que se consume en Manta, Ecuador*. Obtenido de [file:///C:/Users/hp/Downloads/Dialnet-ComparacionYValoracionDeMercurioHgYCadmioCdEnLaEsp-6087663%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/Dialnet-ComparacionYValoracionDeMercurioHgYCadmioCdEnLaEsp-6087663%20(4).pdf)

WHO & FAO. (2011). *Joint FAO/WHO Food Standards Programme Codex Committee on Contaminants in Foods (5th Session).Joint FAO/WHO Food Standards Programme Codex Committee on Contaminants in Foods (5th Session)*. Obtenido de <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/meetings/detail/en/?meeting=CCCF&session=5>

Anexos

Anexo 1. *Coryphaena hippurus* especie de estudio



Anexo 2. Materiales para toma de muestras.



Anexo 3. Toma de mediciones (Longitud total y peso total).



Anexo 4. Identificación de sexo.



Anexo 5. Recolección de muestras de tejido de *Coryphaena hippurus*.



Anexo 6.

Tabla de resultados de análisis de Mercurio, con respecto a talla, peso y sexo.

ANALISIS DE MERCURIO						
MUESTRAS	FECHA	Muestra	Lt cm	Sexo	Peso total lb	Resultado Hg mg/kg
MUESTRA 1	28/05/2025	1	66	2	2,9	0,059
MUESTRA 2	28/05/2025	2	76	2	4,81	0,106
MUESTRA 3	28/05/2025	3	58	1	3,74	0,0921
MUESTRA 4	26/05/2025	4	65	2	3,15	0,113
MUESTRA 5	26/05/2025	5	50	1	4,9	0,075
MUESTRA 6	28/05/2025	6	69	1	3,16	0,099
MUESTRA 7	26/05/2025	7	77	2	5	0,136
MUESTRA 8	28/05/2025	8	67	1	2,9	<0,01
MUESTRA 9	26/05/2025	9	50	2	3,25	0,09
MUESTRA 10	28/05/2025	10	75	1	3,7	0,066

Anexo 7.

Tabla de resultados de análisis de Cadmio con respecto a la talla, peso y sexo.

ANALISIS DE CADMIO						
MUESTRAS	FECHA	Muestra	Lt cm	Sexo	PESO lb	Resultado Cd mg/kg
MUESTRA 1	24/05/2025	1	66	2	3,5	0,011
MUESTRA 2	26/05/2025	2	80	1	6,2	<0,005
MUESTRA 3	24/05/2025	3	64	1	2,4	0,012
MUESTRA 4	24/05/2025	4	70	2	3,5	0,042
MUESTRA 5	24/05/2025	5	73	1	4,5	0,011
MUESTRA 6	26/05/2025	6	85	2	7	<0,0005
MUESTRA 7	24/05/2025	7	72	2	4,1	<0,0004
MUESTRA 8	26/05/2025	8	75	1	5,7	0,032
MUESTRA 9	24/05/2025	9	76	1	5,8	0,018
MUESTRA 10	24/05/2025	10	71	2	4	0,037

Anexo 8.

Tabla de resultados de análisis Multielemental con muestras homogenizadas de los metales pesados (Arsenico, Calcio, Cobre, Hierro, Magnesio, Manganeso, Plomo, Potasio, Sodio y Zinc).

ANALISIS MULTIELEMENTAL	
METAL PESADO	RESULTADO mg/kg
As	0,06
Ca	325,12
Cu	6,6
Fe	8,18
Mg	275,54
Mn	0,022
Pb	1.234,50
K	4.250,50
Na	3.750,20
Zn	110,73

Anexo 9. Resultado de análisis de Cadmio en 10 muestras de *Coryphaena hippurus*.

(Laboratorio CE.SE.CCA)

LABORATORIO CE.SE.CCA

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64476

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
DIRECCIÓN: PEDERNALES
ESPECIE:
TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.
No. CAJAS: N/A
UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)
MARCA: N/A.
PAIS DE DESTINO:
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO (CORYPHAENA HIPPURUS).

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00
FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 18/6/2025 0:00:00
FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 20/6/2025 14:51:29
FACTURA: 001100000000993
ORDEN: 64476
TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Cadmio*	MUESTRA 7 TEJIDO M.F. REC. 24/05/25. PTO. PESQUERO LA CHORRERA TALLA 73 CM. PESO 4.50LB.	mg/kg	0,011	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/02 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 999.10

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
Nota 2: El laboratorio CE.SE.CCA se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epec.gob.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epec.gob.ec
Nota 5: El Laboratorio CE.SE.CCA mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2108, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE LEN 08-004.
Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica
ND: No detectable


Ing. Fernando Veloz Parraza
Director General
CESECCA



+593 980 847 908
Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cececca@uleam-epec.gob.ec
www.uleam-epec.gob.ec

Uleam

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64473

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
DIRECCIÓN: PEDERNALES
ESPECIE:
TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.
No. CAJAS: N/A
UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)
MARCA: N/A.
PAIS DE DESTINO:
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO (CORYPHAENA HIPPURUS).

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00
FECHA FINALIZACION ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00
FECHA EMISION RESULTADOS: 18/6/2025 13:45:01
FACTURA: 001100000000993
ORDEN: 64473
TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Cadmio*	MUESTRA 4 TEJIDO M.F. REC. 24/05/25. PTO. PESQUERO LA CHORRERA TALLA 66CM. PESO 3 SLB.	mg/kg	0,011	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/02 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023, 999-10

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
Nota 2: El laboratorio CE.SE.C.C.A. se responsabiliza por la confidencialidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epec.gob.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epec.gob.ec
Nota 5: El laboratorio CE.SE.C.C.A. mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2108, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE IEN 08-004.
Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica
ND: No detectable


Ing. Fernando Veloz Parra
Director General
CESECCA



+593 980 847 908
Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cececca@uleam-epec.gob.ec
www.uleam-epec.gob.ec

Uleam

MC2201-19 | Fecha: Noviembre, 2024

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64477

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
DIRECCIÓN: PEDERNALES
ESPECIE: N/A.
TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.
No. CAJAS: N/A
UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)
MARCA: N/A.
PAIS DE DESTINO: N/A.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO (CORYPHAENA HIPPURUS)

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00
FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00
FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 18/6/2025 13:48:09
FACTURA: 001100000000993
ORDEN: 64477
TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Cadmio*	MUESTRA 8 TEJIDO H.F. REC. 26/05/25. PTO. PESQUERO LA CHORRERA TALLA 80 CM. PESO 6.20 LB.	mg/kg	<0,0005	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/02 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023, 999.10

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
Nota 2: El laboratorio CE. SE. C. CA se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epec.gob.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epec.gob.ec
Nota 5: El Laboratorio CE. SE. C. CA mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2018, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE IEN 08-004.
Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica
ND: No detectable


Ing. Fernando Velaz Parraga
Director General
CESECCA



+593 980 847 908
Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cececca@uleam-epec.gob.ec
www.uleam-epec.gob.ec

Uleam

MC2201-19 | Fecha: Noviembre, 2024

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64471

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA

ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA

DIRECCIÓN: PEDERNALES

ESPECIE:

TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.

No. CAJA: N/A

UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)

MARCA: N/A.

PAIS DE DESTINO:

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO.(CORYPHAENA HIPPURUS).

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00

FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00

FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00

FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00

FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 18/6/2025 13:40:32

FACTURA: 001100000000993

ORDEN: 64471

TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Cadmio*	MUESTRA 2 TEJIDO M.F. RECOLECCIÓN 24/05/25 PTO. PESQUERO LA CHORRERA. TALLA 64 CM PESO 2.40LB.	mg/kg	0,012	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/02 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023, 999.10

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2: El laboratorio CE. SE. C. CA se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.

Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.

Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realícelos a través de la página web: www.uleam-epec.gob.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epec.gob.ec

Nota 5: El Laboratorio CE. SE. C. CA mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025 2108, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE IEN 08-004.

Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica

ND: No detectable


Ing. Fernando Veloz Parra
Director General
CESECCA

+593 980 847 908
Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cececca@uleam-epec.gob.ec
www.uleam-epec.gob.ec

Uleam

MC2201-19 | Fecha: Noviembre, 2024

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64472

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
 ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
 DIRECCIÓN: PEDERNALES
 ESPECIE:
 TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.
 No. CAJAS: N/A

UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (1UNID. DE 200GR)

MARCA: N/A.

PAIS DE DESTINO:

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO (CORYPHAENA HIPPURUS).

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00
 FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00
 FECHA INICIO ENSAYO: 11/6/2025 0:00:00
 FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00
 FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 20/6/2025 14:42:15
 FACTURA: 001100000000993
 ORDEN: 64472
 TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Cadmio*	MUESTRA 3 TEJIDO M.F. RECOLECCIÓN 24/05/25 PTO PESQUERO LA CHORRERA. TALLA 70 CM PESO 3.50LB.	mg/kg	0,042	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/02 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 999.10

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
 Nota 2: El laboratorio CE. SE. C. CA. se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
 Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
 Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epsec.gob.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epsec.gob.ec
 Nota 5: El Laboratorio CE. SE. C. CA. mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025 2108, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE IEN 08-004.
 Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica

ND: No detectable


 Ing. Fernando Veloz Paraga
 Director General
 CESECCA



+593 980 847 908

Av. Circunvalación - Vía San Mateo

cececca@uleam-epsec.gob.ec
www.uleam-epsec.gob.ec

Uleam

MC2201-19 | Fecha: Noviembre 2024

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64479

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
DIRECCIÓN: PEDERNALES
ESPECIE: N/A
TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.
No. CAJAS: N/A
UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)
MARCA: N/A
PAIS DE DESTINO: N/A.
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO (CORYPHAENA HIPPURUS).

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00
FECHA FINALIZACION ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00
FECHA EMISION RESULTADOS: 18/6/2025 13:50:06
FACTURA: 00110000000993
ORDEN: 64479
TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Cadmio*	MUESTRA 10 TEJIDO M F REC.26/05/25 PTO. PESQUERO LA CHORRERA TALLA 85 CM. PESO 7 LB.	mg/kg	<0,0005	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/02 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023, 999.10

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
Nota 2: El laboratorio CE. SE. C. CA se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uileam-epec.gob.ec o al correo electrónico: cesecca@uileam-epec.gob.ec
Nota 5: El Laboratorio CE. SE. C. CA mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2108, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE LEN 08-004.
Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica
ND: No detectable


Ing. Fernando Veloz Parraga
Director General
CESECCA



+593 980 847 908
Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cesecca@uileam-epec.gob.ec
www.uileam-epec.gob.ec

Uileam

MC2201-19 | Fecha: Noviembre, 2024

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64478

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
DIRECCIÓN: PEDERNALES
ESPECIE: N/A.
TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.
No. CAJAS:
UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)
MARCA: N/A.
PAIS DE DESTINO: N/A.
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO (CORYPHAENA HIPPURUS).

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00
FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00
FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 18/6/2025 13:49:06
FACTURA: 001100000000993
ORDEN: 64478
TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Cadmio*	MUESTRA 9 TEJIDO M.F. REC. 26/05/25 PTO. PESQUERO LA CHORRERA TALLA 75 CM. PESO 5.70 LB.	mg/kg	0,032	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/02 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023, 999.10

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
Nota 2: El laboratorio CE. SE. C. CA. se responsabiliza por la confidencialidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uileam-epec.gob.ec o al correo electrónico: cesecca@uileam-epec.gob.ec
Nota 5: El Laboratorio CE. SE. C. CA. mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025-2108, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE IEN 08-004.
Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica

ND: No detectable


Ing. Fernando Veloz Parraza
Director General
CESECCA



+593 980 847 908
Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cesecca@uileam-epec.gob.ec
www.uileam-epec.gob.ec

Uileam



Escaneado con CamScanner

MC2201-19 | Fecha: Noviembre, 2024

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64474

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
DIRECCIÓN: PEDERNALES
ESPECIE:
TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.
No. CAJAS: N/A
UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)
MARCA: N/A.
PAIS DE DESTINO:
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO (CORYPHAENA HIPPURUS)

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00
FECHA FINALIZACION ENSAYO: 18/6/2025 0:00:00
FECHA EMISION RESULTADOS: 20/6/2025 14:50:00
FACTURA: 001100000000993
ORDEN: 64474
TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Cadmio*	MUESTRA 5 TEJIDO M.F. REC. 24/05/25. PTO. PESQUERO LA CHORRERA TALLA 71CM. PESO 4LB.	mg/kg	0,037	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/02 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023, 999.10

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
Nota 2: El laboratorio CE.SE.C.CA se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epec.gob.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epec.gob.ec
Nota 5: El Laboratorio CE.SE.C.CA mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2018, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE LEN 08-004.
Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica
ND: No detectable


Ing. Fernando Veloz Parraza
Director General
CESECCA



+593 980 847 908
Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cececca@uleam-epec.gob.ec
www.uleam-epec.gob.ec

Uleam

Escaneado con CamScanner

MC2201-19 | Fecha: Noviembre, 2024

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64470

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
 ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
 DIRECCIÓN: PEDERNALES
 ESPECIE:
 TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.
 No. CAJAS: N/A
 UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)

MARCA: N/A.

PAIS DE DESTINO:

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO (CORYPHAENA HIPPURUS).

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00
 FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00
 FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00
 FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00
 FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 18/6/2025 13:39:22
 FACTURA: 001100000000993
 ORDEN: 64470
 TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Cadmio*	MUESTRA 1 TEJIDO M.F. RECOLECCIÓN 24/05/25 PTO. PESQUERO LA CHORRERA, TALLA 72CM PESO 4.10LB.	mg/kg	<0,0005	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/02 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 999.10

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2: El laboratorio CE.SE.CA se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.

Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.

Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epcc.gov.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epcc.gov.ec

Nota 5: El Laboratorio CE.SE.CA mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2108, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE LEN 08-004.

Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica

ND: No detectable


 Ing. Fernando Veloz Parraga
 Director General
 CESECCA



+593 980 847 908
 Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cececca@uleam-epcc.gov.ec
www.uleam-epcc.gov.ec

Uleam

MC2201-19 | Fecha: Noviembre, 2024

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64475

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA

DIRECCIÓN: PEDERNALES

ESPECIE:

TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.

No. CAJAS: N/A

UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)

MARCA: N/A

PAIS DE DESTINO:

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO (CORYPHAENA HIPPURUS)

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00

FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00

FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00

FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00

FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 18/6/2025 13:47:01

FACTURA: 00110000000993

ORDEN: 64475

TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Cadmio*	MUESTRA 6 TEJIDO M.F. REC. 24/05/25. PTO. PESQUERO LA CHORRERA TALLA 76 CM. PESO 5.80LB.	mg/kg	0,018	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/02 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023, 999.10

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2: El laboratorio CE. SE. C. CA. se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.

Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.

Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epcc.gob.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epcc.gob.ec

Nota 5: El Laboratorio CE. SE. C. CA. mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2108, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE IEN 08-004.

Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica

ND: No detectable


Ing. Fernando Veloz Parraga
Director General
CESECCA



+593 980 847 908
Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cececca@uleam-epcc.gob.ec
www.uleam-epcc.gob.ec

Uleam

MC2201-19 | Fecha: Noviembre, 2024

Anexo 10. Resultado de análisis de Mercurio en 10 muestras de Coryphaena hippurus (Laboratorio CE.SE.CCA).

LABORATORIO CE.SE.CCA

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64484

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
 ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
 DIRECCIÓN: PEDERNALES
 ESPECIE: N/A.
 TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.
 No. CAJAS: N/A
 UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)
 MARCA: N/A.
 PAIS DE DESTINO: N/A.
 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO (CORYPHAENA HIPPURUS).

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00
 FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00
 FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00
 FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00
 FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 18/6/2025 13:59:07
 FACTURA: 001100000000993
 ORDEN: 64484
 TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Mercurio*	MUESTRA 15 TEJIDO H F.REC. 28/05/25. PTO. PESQUERO LA CHORRERA TALLA 66 CM. PESO 2.90 LB.	mg/kg	0,059	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/03 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 974.14

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
 Nota 2: El laboratorio CE.SE.CCA se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
 Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
 Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epcc.gov.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epcc.gov.ec
 Nota 5: El laboratorio CE.SE.CCA mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2108, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE IEN 08-004.
 Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica
 ND: No detectable

Ing. Fernando Veloz Parraga
 Director General
 CESECCA



+593 980 847 908
 Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cececca@uleam-epcc.gov.ec
www.uleam-epcc.gov.ec

Uleam

MC2201-19 | Fecha: Noviembre 2024

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64488

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA

ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA

DIRECCIÓN: PEDERNALES

ESPECIE: N/A

TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.

No. CAJAS: N/A

UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)

MARCA: N/A

PAIS DE DESTINO: N/A.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO (CORYPHAENA HIPPURUS).

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00

FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00

FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00

FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00

FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 18/6/2025 14:05:06

FACTURA: 001100000000993

ORDEN: 64488

TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Mercurio*	MUESTRA 19 TEJIDO M F. REC. 28/05/25 PTO. PESQUERO LA CHORRERA TALLA 76 CM. PESO 4.81 LB.	mg/kg	0,106	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/03 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023, 974.14

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2: El laboratorio CE SE C CA se responsabiliza por la confidencialidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.

Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.

Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epec.gob.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epec.gob.ec

Nota 5: El Laboratorio CE SE C CA mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2018, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE IEN 08-004.

Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica

ND: No detectable

Ing. Fernando Veloz Paraga
Director General
CESECCA

+593 980 847 908

Av. Circunvalación - Vía San Mateo

cececca@uleam-epec.gob.ec

www.uleam-epec.gob.ec

Escaneado con CamScanner

MC2201-19 | Fecha: Noviembre, 2024

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64480

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
DIRECCIÓN: PEDERNALES
ESPECIE: N/A.
TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.
No. CAJAS: N/A
UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (1UNID. DE 200GR)
MARCA: N/A.
PAIS DE DESTINO: N/A.
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO.(CORYPHAENA HIPPURUS).

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00
FECHA FINALIZACION ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00
FECHA EMISION RESULTADOS: 18/6/2025 13:55:17
FACTURA: 001100000000993
ORDEN: 64480
TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Mercurio*	MUESTRA 11 TEJIDO M. F. REC. 26/05/25 PTO. PESQUERO LA CHORRERA TALLA 65 CM. PESO 3.15 LB.	mg/kg	0,113	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/03 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 974.14

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
Nota 2: El laboratorio CE. SE. C. CA. se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epec.gob.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epec.gob.ec
Nota 5: El Laboratorio CE. SE. C. CA. mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2018, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE IEN 08-004.
Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica
ND: No detectable


Ing. Fernando Veloz Parraga
Director General
CESECCA



+593 980 847 908
Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cececca@uleam-epec.gob.ec
www.uleam-epec.gob.ec

Uleam

MC2201-19 | Fecha: Noviembre, 2024

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64483

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
DIRECCIÓN: PEDERNALES
ESPECIE: N/A.
TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.
No. CAJAS: N/A
UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)
MARCA: N/A.
PAIS DE DESTINO: N/A.
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO (CORYPHAENA HIPPURUS).

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00
FECHA FINALIZACION ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00
FECHA EMISION RESULTADOS: 18/6/2025 13:58:04
FACTURA: 001100000000993
ORDEN: 64483
TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Mercurio*	MUESTRA 14 TEJIDO M F REC. 26/05/25. PTO PESQUERO LA CHORRERA TALLA 50 CM. PESO 4.90 LB.	mg/kg	0,075	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/03 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 974.14

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
Nota 2: El laboratorio CE. SE. C. CA se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epcc.gov.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epcc.gov.ec.
Nota 5: El laboratorio CE. SE. C. CA mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2018, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE IEN 08-004.
Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica
ND: No detectable


Ing. Fernando Veloz Parraga
Director General
CESECCA



+593 980 847 908
Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cececca@uleam-epcc.gov.ec
www.uleam-epcc.gov.ec

Uleam

MC2201-19 | Fecha: Noviembre, 2024

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64487

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
DIRECCIÓN: PEDERNALES
ESPECIE: N/A
TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.
No. CAJAS: N/A
UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)
MARCA: N/A
PAIS DE DESTINO: N/A
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO (CORYPHAENA HIPPURUS)

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00
FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00
FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 18/6/2025 14:04:26
FACTURA: 00110000000993
ORDEN: 64487
TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Mercurio*	MUESTRA 18 TEJIDO M. F. REC. 28/05/25. PTO. PESQUERO LA CHORRERA TALLA 58 CM. PESO 3.74 LB.	mg/kg	0,0921	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/03 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 974.14

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
Nota 2: El laboratorio CE. SE. C. CA. se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epec.gob.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epec.gob.ec
Nota 5: El Laboratorio CE. SE. C. CA. mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2018, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE IEN 08-004.
Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica
ND: No detectable

Ing. Fernando Veloz Parraga
Director General
CESECCA



+593 980 847 908
Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cececca@uleam-epec.gob.ec
www.uleam-epec.gob.ec

Uleam

MC2201-19 | Fecha: Noviembre, 2024

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64489

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
DIRECCIÓN: PEDERNALES
ESPECIE: N/A
TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.
No. CAJAS: N/A
UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)
MARCA: N/A
PAIS DE DESTINO: N/A
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO (CORYPHAENA HIPPURUS).

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00
FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00
FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 18/6/2025 14:06:10
FACTURA: 00110000000993
ORDEN: 64489
TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Mercurio*	MUESTRA 20 TEJIDO M F. REC. 28/05/25. PTO. PESQUERO LA CHORRERA TALLA 69 CM. PESO 3.16 LB.	mg/kg	0,099	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/03 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 974.14

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
Nota 2: El laboratorio CE.SE.C.C.A. se responsabiliza por la confidencialidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epcc.gov.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epcc.gov.ec
Nota 5: El Laboratorio CE.SE.C.C.A. mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2018, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE LEN 08-004.
Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica
ND: No detectable


Ing. Fernando Veloz Parraza
Director General
CESECCA



+593 980 847 908
Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cececca@uleam-epcc.gov.ec
www.uleam-epcc.gov.ec

MC2201-19 | Fecha: Noviembre, 2024

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64482

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
DIRECCIÓN: PEDERNALES
ESPECIE: N/A.
TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.
No. CAJAS: N/A
UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)
MARCA: N/A.
PAIS DE DESTINO: N/A.
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO.(CORYPHAENA HIPPURUS)

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00
FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00
FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 18/6/2025 13:57:09
FACTURA: 001100000000993
ORDEN: 64482
TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Mercurio*	MUESTRA 13 TEJIDO M. F. REC. 26/05/25. PTO. PESQUERO LA CHORRERA TALLA 50 CM. PESO 3.25 LB.	mg/kg	0,090	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/03 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 974.14

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
Nota 2: El laboratorio CE. SE. C. CA. se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epcc.gov.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epcc.gov.ec
Nota 5: El Laboratorio CE. SE. C. CA. mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2108, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE IEN 08-004.
Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica

ND: No detectable


Ing. Fernando Veloz Paraga
Director General
CESECCA



+593 980 847 908
Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cececca@uleam-epcc.gov.ec
www.uleam-epcc.gov.ec

Uleam

MC2201-19 | Fecha: Noviembre, 2024

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64481

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
DIRECCIÓN: PEDERNALES
ESPECIE: N/A.
TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.
No. CAJAS: N/A
UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)
MARCA: N/A.
PAIS DE DESTINO: N/A.
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO (CORYPHAENA HIPPURUS).

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00
FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00
FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 18/6/2025 13:56:30
FACTURA: 001100000000993
ORDEN: 64481
TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Mercurio*	MUESTRA 12 TEJIDO M F REC. 26/05/25. PTO PESQUERO LA CHORRERA TALLA 77 CM. PESO 5 LB.	mg/kg	0,136	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/03 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023, 974.14

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
Nota 2: El laboratorio CE.SE.C.CA se responsabiliza por la confidencialidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epcc.gob.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epcc.gob.ec
Nota 5: El Laboratorio CE.SE.C.CA mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2018, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE IEN 08-004.
Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica
ND: No detectable


Ing. Fernando Velaz Paragá
Director General
CESECCA



+593 980 847 908
Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cececca@uleam-epcc.gob.ec
www.uleam-epcc.gob.ec

Uleam

MC2201-19 | Fecha: Noviembre, 2024

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64485

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
DIRECCIÓN: PEDERNALES
ESPECIE: N/A.
TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.
No. CAJAS: N/A
UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)
MARCA: N/A.
PAIS DE DESTINO: N/A.
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO.(CORYPHAENA HIPPURUS).

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00
FECHA FINALIZACION ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00
FECHA EMISION RESULTADOS: 18/6/2025 14:01:21
FACTURA: 001100000000993
ORDEN: 64485
TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Mercurio*	MUESTRA 16 TEJIDO M F.REC.28/05/25. PTO.PESQUERO LA CHORRERA TALLA 67 CM. PESO 2.90 LB.	mg/kg	<0,01	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/03 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 974.14

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
Nota 2: El laboratorio CE.SE.C.C.A se responsabiliza por la confidencialidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realícelos a través de la página web: www.uleam-epsec.gob.ec o al correo electrónico: cesecca@uleam-epsec.gob.ec
Nota 5: El Laboratorio CE.SE.C.C.A mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2108, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE LEN 08-004.
Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica
ND: No detectable


Ing. Fernando Veloz Parra
Director General
CESECCA



INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64486

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA

ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA

DIRECCIÓN: PEDERNALES

ESPECIE: N/A.

TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.

No. CAJAS: N/A

UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)

MARCA: N/A.

PAIS DE DESTINO: N/A.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO (CORYPHAENA HIPPURUS).

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00

FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00

FECHA INICIO ENSAYO: 9/6/2025 0:00:00

FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 17/6/2025 0:00:00

FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 18/6/2025 14:02:15

FACTURA: 001100000000993

ORDEN: 64486

TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Mercurio*	MUESTRA 17 TEJIDO M F.REC.28/05/25. PTO.PESQUERO LA CHORRERA TALLA 75 CM. PESO 3.70 LB.	mg/kg	0,066	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/03 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023; 974.14

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2: El laboratorio CE.SE.C.CA se responsabiliza por la confidencialidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.

Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.

Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realizarlos a través de la página web: www.uleam-epec.gob.ec o al correo electrónico: cececca@uleam-epec.gob.ec

Nota 5: El Laboratorio CE.SE.C.CA mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2108, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE IEN 08-004.

Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica

ND: No detectable

Ing. Fernando Veloz Parraga
Director General
CESECCA

+593 980 847 908
Av. Circunvalación - Vía San Mateo
cececca@uleam-epec.gob.ec
www.uleam-epec.gob.ec

Uleam

MC2201-19 | Fecha: Noviembre, 2024

Anexo 11. Resultados de análisis Multielemental con muestras homogenizadas de los metales pesados, Arsenico, Calcio, Cobre, Hierro, Magnesio, Manganeso, Plomo, Potasio, Sodio y Zinc (Laboratorio CE.SE.CCA).



LABORATORIO CE.SE.CCA

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/64469

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
ATENCIÓN: ANDRADE PINARGOTE MELANY ALEJANDRA
DIRECCIÓN: PEDERNALES
ESPECIE: N/A
TIPO ENVASE: FUNDAS ZIPLOCK.
No. CAJAS: N/A
UNIDADES/PESO: 1 MUESTRA (UNID. DE 200GR)
MARCA: N/A
PAIS DE DESTINO: N/A
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PESCADO DORADO.

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA DE INGRESO: 6/6/2025 0:00:00
FECHA INICIO ENSAYO: 13/6/2025 0:00:00
FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 26/6/2025 0:00:00
FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 11/7/2025 9:33:02
FACTURA: N/A.
ORDEN: 64469
TIPO PRODUCTO: PRODUCTOS DEL MAR

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Arsenico*	MULTI ELEMENTAL	mg/kg	0,060	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/04 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023, 986.15
Calcio*		mg/kg	325,12	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/11 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023, 999.10
Cobre*		mg/kg	6,60	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/05 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023, 999.10
Hierro*		mg/kg	8,18	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/07 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023, 999.10
Magnesio*		mg/kg	275,54	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/22 Método de Referencia Standard Methods Ed. 23, 2024 3111
Manganeso*		mg/kg	0,022	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/22 Método de Referencia Standard Methods Ed. 23, 2024 3111
Plomo*		mg/kg	1,234,5	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/01 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023, 999.10
Potasio*		mg/kg	4.250,50	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/15 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023, 999.10
Sodio*		mg/kg	3.750,20	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/15 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023, 985.35
Zinc*		mg/kg	110,73	-	-	-	PEE/CESECCA/MP/08 Método de Referencia AOAC Ed. 22, 2023, 999.10

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El laboratorio ()

Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
Nota 2: El laboratorio CE.SE.CCA se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
Nota 3: Para la declaración de conformidad se considerará el resultado con el intervalo de incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
Nota 4: Para quejas, reclamos o sugerencias realícelos a través de la página web: www.uleam-epcc.gov.ec o al correo electrónico: conecta@uleam-epcc.gov.ec
Nota 5: El Laboratorio CE.SE.CCA mantiene un Sistema de Gestión bajo la normativa NTE INEN ISO/IEC 17025:2018, con acreditación ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano N° SAE LEN 08-004.
Nota 6: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

N/A: No aplica
ND: No detectable

Ing. Fernando Veloz Parraza
Director General
CESECCA



+593 980 847 908
Av. Circunvalación - Vía San Mateo
conecta@uleam-epcc.gov.ec
www.uleam-epcc.gov.ec

Uleam

MC2201-19 | Fecha: Noviembre, 2024