

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

CARRERA BIOQUÍMICA EN ACTIVIDADES PESQUERAS

**PROYECTO DE TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
BIOQUÍMICO EN ACTIVIDADES PESQUERAS**

TEMA:

“Valoración referencial de nitrógeno básico volátil total en dorado
(*Coryphaena hippurus*), desembarcado en el puerto de Manta mediante
análisis realizados en CESECCA”.

AUTOR:

MENDOZA VELIZ EDULFO RICARDO

DIRECTOR DE TESIS:

DR. DAVID VILLARREAL DE LA TORRE MG. Q.A

MANTA - ECUADOR

2015

DERECHOS DE AUTORIA

Yo, Mendoza Veliz Edulfo Ricardo, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado bajo ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Facultad “Ciencias del Mar”, de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Mendoza Veliz Edulfo Ricardo

CI. 130794223-3

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Dr. David Villarreal De La Torre, certifica haber tutelado la tesis titulada: “Valoración referencial de nitrógeno básico volátil total en dorado (*Coryphaena hippurus*), desembarcado en el puerto de Manta mediante análisis realizados en CESECCA”. Que ha sido desarrollada por el egresado Mendoza Veliz Edulfo Ricardo, previa la obtención del título de Bioquímico en Actividades Pesqueras, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí U.L.E.A.M.

Dr. David Villarreal De La Torre Mg. Q.A

TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos miembros del tribunal correspondiente, declaramos que hemos APROBADO la tesis titulada “Valoración referencial de nitrógeno básico volátil total en dorado (*Coryphaena hippurus*), desembarcado en el puerto de Manta mediante análisis realizados en CESECCA”. Que ha sido propuesta desarrollada y sustentada por el egresado Mendoza Veliz Edulfo Ricardo, previa la obtención del título de Bioquímico en Actividades Pesqueras, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Facultad “Ciencias del Mar”.

Ing. Edmundo Matute Zeas Mg.A.
Miembro Principal

Ing. María Dolores Santana
Miembro Principal

Blga. Sandra Solórzano Barcia
Miembro Principal

AGRADECIMIENTO

Deseo extender mi más sincero agradecimiento a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, a las Autoridades de la Facultad Ciencias del Mar y a todos mis maestros por sus enseñanzas, consejos y orientación que me permitieron formarme como profesional.

De igual manera agradecer al Dr. David Villarreal, mi director de tesis quien me oriento con gran conocimiento, experiencia y sin egoísmo para la realización de este proyecto; y a mis compañeros por los agradables momentos vividos durante los años de estudio.

El autor,

DEDICATORIA

Quisiera comenzar por dedicar este proyecto de tesis a Dios Todopoderoso por darme la vida, el conocimiento y la sabiduría necesaria para seguir adelante y no dejarme vencer con las adversidades de la vida, ya que, sin la voluntad y gracia de él nada de esto sería posible.

Con todo el cariño y gratitud a mis padres Edulfo y Eulalia, que mediante sus esfuerzos y sacrificios han logrado formarme espiritual y profesionalmente, que desde un principio me apoyaron y guiaron en el proceso de convertirme en lo que seré de ahora en adelante, un Profesional, gracias a ellos hoy no solo me convierto en un gran profesional, sino también en una gran persona, gracias a sus valores y principios impartidos.

A mis hermanos que me impulsaron a continuar por el sendero de la superación.

A mis sobrinos, quienes llenan mi vida de ilusiones y alegrías dándome fortaleza y valor para culminar mis estudios universitarios, y que espero que este trabajo sea una fuente de incentivo para su desarrollo como personas y futuros profesionales.

También le dedico a mi familia, lo más bonito que me ha dado Dios, que es mi adorada hija Erika Mendoza que es y será un pilar fundamental en mi vida y a mi

querida esposa Maryury García que gracias a su apoyo incondicional fue posible culminar mi carrera.

Gracias a todas aquellas personas que de una u otra manera me ayudaron a crecer como persona y como profesional.

INDÍCE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
CARATULA	
DERECHOS DE AUTORIA.....	i
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v-vi
INDÍCE GENERAL.....	vii-x
INDÍCE DE TABLAS.....	xi
INDÍCE DE FIGURAS.....	xii-xiii
INDÍCE DE ANEXOS.....	xiii-xiv
RESUMEN.....	xv
SUMMARY.....	xvi
I. ANTECEDENTES.....	1-3
1.1. Planteamiento y formulación del problema.....	3-5
1.2. Justificación.....	5-6
1.3. Objetivo general.....	7
1.4. Objetivos específicos.....	7
1.5. Hipótesis.....	7
II. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Dorado.....	8-10
2.1.2. Origen.....	10-11

2.2. Clasificación taxonómica.....	11
2.2.1. Descripción de la especie.....	11-12
2.2.2. Ciclo de vida.....	12-14
2.2.3. Hábitat.....	14-15
2.2.4. Alimentación.....	15-16
2.2.5. Composición química y nutricional del dorado.....	16
2.2.5.1 Análisis proximal.....	16
2.2.6. Caracteres distintivos.....	17-18
2.2.7. Parásitos, enfermedades y anormalidades.....	18
2.3. Cambios post mortem en el pescado.....	19
2.3.1. Cambios en el pescado crudo.....	19
2.3.2. Pre rigor.....	19-20
2.3.3. Secreción mucosa en la superficie del pescado.....	20-21
2.3.4. Rigor mortis.....	21
2.3.5. Post rigor.....	22
2.3.6. Autólisis.....	23
2.3.7. Descomposición microbiana.....	24
2.4. Control de la temperatura después de la pesca.....	24
2.4.1. Los efectos conservantes del enfriamiento del pescado.....	24-26
2.4.2. Conservación del pescado por medio del frío.....	26-28
2.4.3. Efecto de la temperatura en la putrefacción.....	28-29
2.4.4. Duración del pescado en hielo.....	29-32
2.4.5. Enfriamiento del pescado en tierra.....	32
2.4.5.1 En el muelle.....	32-33

2.5. Métodos químicos en la evaluación de la calidad de los productos	
pesqueros.....	33-35
2.5.1. Nitrógeno básico volátil total.....	35-39
2.5.2. Problema y su implicancia comercial.....	39-43
2.6. Métodos físicos.....	43
III. DISEÑO METODOLÓGICO.....	44
3.1. Ubicación.....	44
3.2. Tipo de investigación.....	44-45
3.3. Variables de estudio.....	45
3.3.1. Variable independiente.....	45
3.3.2. Variables dependientes.....	45
3.4. Análisis estadísticos.....	45
3.5. Unidad experimental.....	46
3.6. Método para la determinación de pH.....	47
3.6.1. Instrumental.....	47
3.6.1.1 Equipo de laboratorio.....	47
3.6.1.2 Potenciómetro.....	47
3.6.1.3 Vasos de precipitación.....	47
3.6.1.4 Reactivos.....	47-48
3.7. Preparación de la muestra de ensayo según su presentación.....	48
3.7.1. Procedimiento.....	48-49
3.7.2. Informe de resultados.....	49
3.8. Humedad.....	49
3.9. Ensayo de nitrógeno básico volátil total.....	50

3.9.1. Objeto.....	50
3.9.2. Alcance.....	50
3.9.3. General.....	50
3.9.4. Equipos, materiales y reactivos.....	51
3.9.4.1 Equipos.....	51
3.9.4.2 Materiales.....	51
3.9.4.3 Reactivos.....	51-52
3.9.5. Preparación de la muestra de ensayo según su presentación.....	52-54
3.9.6. Toma de la muestra.....	54
3.9.7. Realización.....	54-55
3.9.8. Tratamiento de los resultados.....	55
3.9.8.1 Cálculos.....	55
IV. Presupuesto y fuente de financiamiento.....	56
4.1. Cronograma de desarrollo del proyecto.....	57
V. Resultados por análisis.....	58
5.1. Nitrógeno básico volátil total.....	58-60
5.2. Humedad.....	61-63
5.3. pH.....	64-66
5.4. Conclusiones.....	67-68
5.5. Recomendaciones.....	68-69
6. Bibliografía.....	70-73
7. Figuras y anexos.....	74-99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis proximal en 100gr de porción comestible de dorado: Fuente: Autor de tesis.....	16
Tabla 2. Efecto del tiempo de almacenamiento sobre la producción de amoníaco. BVT y TMA, en calamar de aleta corta (<i>Illex illecebrosus</i>). Fuente: FAO.....	37
Tabla 3. Límites de Nitrógeno Básico Volátil Total (N-BVT). Fuente: UE.....	41
Tabla 4. Evaluación de la aceptabilidad de la carne de pescado a partir de nitrógeno volátil total. Fuente: Pearson D.....	43
Tabla 5. Técnicas usadas en los análisis. Fuente: CESECCA.....	46
Tabla 6. Análisis de Nitrógeno Básico Volátil Total. Fuente: CESECCA.....	58
Tabla 7. Análisis de Humedad. Fuente: CESECCA.....	61
Tabla 8. Análisis de pH. Fuente: CESECCA.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Dorado. Fuente: Autor de tesis.....	8
Fig. 2 Muelle artesanal de Manta. Fuente: Autor de tesis.....	76
Fig. 3 Laboratorio Cesecca. Fuente: Autor de tesis.....	76
Fig. 4 Medidor de pH. Fuente: CESECCA.....	77
Fig. 5 Analizador de humedad. Fuente: CESECCA.....	77
Fig. 6 Balanza analítica digital. Fuente: CESECCA.....	78
Fig. 7 Equipo Kjeldahl. Fuente: CESECCA.....	78
Fig. 8 Solución de ácido clorhídrico. Fuente: CESECCA.....	79
Fig. 9 Anzuelo doradero N° 5. Fuente: Autor de tesis.....	79
Fig. 10 Interior de la bodega de un pesquero artesanal. Fuente: Autor de tesis.....	80
Fig. 11 Bodega de un pesquero artesanal cargado con hielo. Fuente: Autor de tesis.....	80
Fig. 12-13 Pesquero descargando en el puerto de Manta. Fuente: Autor de tesis.....	81
Fig. 14 Descarga de la pesca en el muelle. Fuente: Autor de tesis.....	82
Fig. 15-16 Estiba de la pesca en los carros con el posterior enhielado de la misma. Fuente: Autor de tesis.....	82-83
Fig. 17 Corte de la muestra. Fuente: CESECCA.....	83
Fig. 18 Homogeneización de la muestra. Fuente: CESECCA.....	84

Fig. 19 Muestra homogeneizada lista para ser preparada para su análisis. Fuente: CESECCA.....	84
Fig. 20 Peso de la cantidad de muestra requerida para su correspondiente análisis. Fuente: CESECCA.....	85
Fig. 21 Óxido de magnesio en el Balón Kjeldahl. Fuente: CESECCA.....	85
Fig. 22 Titulación al destilado de ácido bórico con ácido clorhídrico hasta obtener un color lila rosáceo. Fuente: CESECCA.....	86

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Tesis revisada por el sistema urkund.....	75
Anexo 2. Cotización de los Análisis de Laboratorio. Fuente: CESECCA, 2014.....	87
Anexo 3. Primera semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad. Fuente: CESECCA, 2014.....	88
Anexo 4. Segunda semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad. Fuente: CESECCA, 2014.....	89
Anexo 5. Tercera semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad. Fuente: CESECCA, 2014.....	90
Anexo 6. Cuarta semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad. Fuente: CESECCA, 2014.....	91

Anexo 7. Quinta semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad. Fuente: CESECCA, 2014.....	92
Anexo 8. Sexta semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad. Fuente: CESECCA, 2014.....	93
Anexo 9. Séptima semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad. Fuente: CESECCA, 2014.....	94
Anexo 10. Octava semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad. Fuente: CESECCA, 2015.....	95
Anexo 11. Novena semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad. Fuente: CESECCA, 2015.....	96
Anexo 12. Décima semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad. Fuente: CESECCA, 2015.....	97
Anexo 13. Décima primera semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad. Fuente: CESECCA, 2015.....	98
Anexo 14. Décima segunda semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad. Fuente: CESECCA, 2015.....	99

RESUMEN

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo hacer una valoración referencial del contenido de Nitrógeno Básico Volátil Total (N-BVT) y comprobar los cambios físico-químicos que ocurren en el músculo del dorado fresco durante el proceso de preservación con hielo.

Las muestras de carne de dorado fresco fueron tomadas en el muelle artesanal del puerto de la ciudad de Manta, provincia de Manabí, Ecuador.

Los análisis se realizaron en el laboratorio del Centro de Servicios para el Control de Calidad (CESECCA) de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, los métodos utilizados fueron los recomendados por las normas PEE/CESECCA/QC/05. Método de Ref. NTE INEN 182, para N-BVT utilizando el equipo de destilación de Kjeldahl; PEE/CESECCA/QC/01. Método Ref. NTE INEN 181:2013 para pH y PEE/CESECCA/QC/12. Método de Referencia AOAC Ed. 19, 2012. Cap. 4.1.03, 934.01, para Humedad.

Los resultados expresados en promedio para dorado fresco fueron los siguientes: **pH** 5.96%; **N-BVT** 20.14 mg/100gr; **Humedad** 73.50%.

Los resultados obtenidos en este estudio estuvieron dentro de los rangos de referencia establecidos por las normas internacionales de calidad para los productos pesqueros.

SUMMARY

This research aimed to make a benchmark assessment of the content of Total Volatile Basic Nitrogen (N-BVT) and check the physical and chemical changes that occur in the muscle of fresh gold during preservation with ice.

The fresh meat samples were taken of fresh gold in the craft dock port city of Manta, Manabí, Ecuador.

Analyses were performed in the laboratory Service Center for Quality Control (CESECCA) of the Lay University "Eloy Alfaro" Manabí, the methods used were those recommended by the EEP / CESECCA / QC / 05 standards. Ref method NTE INEN 182, for N-BVT using the Kjeldahl distillation equipment; PEE / CESECCA / QC / 01. Method NTE INEN 181 Ref. 2013 for pH and PEE / CESECCA / QC / 12. Reference Method AOAC Ed. 19, 2012. Cap. 4.1.03, 934.01, to humidity.

The results expressed in average fresh gold were: **pH** 5.96%; **N-BVT** 20.14 mg/100g; **humidity** 73.50%.

The results obtained in this study were within the reference ranges set by international quality standards for fishery products.

CAPITULO I

1. ANTECEDENTES

Desde sus orígenes el hombre se ha servido del mar y de sus recursos para su alimentación y comercio. De entre todos ellos destacan por su importancia el pescado y los mariscos como principal recurso alimenticio y que cumplen con la finalidad de actuar como fuentes de proteínas para el hombre y, en forma complementaria, para uso en alimentación animal, siempre y cuando se encuentren en condiciones adecuadas de frescura y calidad al ser consumidos o procesados. (Durazo, E. 2006. p. 9)

El pescado desempeña un papel fundamental en la alimentación de la población mundial ya que aporta una parte importante del consumo de proteínas. El sector pesquero presenta una extraordinaria variedad de productos y mercados debido a que son miles las especies que se capturan y se utiliza una gran diversidad de éstas que pueden estar disponibles para el consumidor.

Los productos de la pesca ocupan el segundo lugar como fuente de proteína animal en la mayor parte del mundo, pues ofrecen generosas cantidades de proteínas de alta calidad nutricional, una variedad de vitaminas, minerales, aminoácidos esenciales, lípidos con ácidos grasos poliinsaturados promotores de buena salud.

En su porción muscular presenta cantidades apreciables de vitaminas hidrosolubles, en tanto que en el tejido graso e hígado se encuentra una alta concentración de vitaminas liposolubles.

Las proteínas del pescado tienen un alto valor nutritivo y se comparan favorablemente con otras de origen animal y generalmente son superiores a las de origen vegetal. (Durazo, E. 2006. p. 31)

Para la valoración del pescado como alimento es importante tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Composición y valor nutritivo.
- ✓ Factores de calidad del producto; como olor, estructura, consistencia, color, entre otros.
- ✓ Frescura y estabilidad postmortem bajo diferentes tipos de conservación (enhielado, refrigeración, congelación).
- ✓ Idoneidad para la preparación de productos manufacturados.
- ✓ Ausencia de factores tóxicos; biotoxinas. (Durazo, E. 2006. p. 33)

La estimación y preservación de la frescura y calidad del pescado y los mariscos deben apoyarse en una selección, aplicación y uso de procedimientos, técnicas y normas que permitan establecer en forma precisa el nivel que guardan los productos pesqueros y

las condiciones que se deben reunir para evitar alteraciones y disminución en su disponibilidad como alimentos.

A medida que se examinen y evalúen los factores que determinan e influyen en la calidad y estabilidad de los productos de la pesca, se podrán plantear y adoptar medidas tendientes a mejorar la manipulación y aprovechamiento de dichos productos. (Durazo, E. 2006. p. 9)

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

En los productos marinos, la velocidad de deterioro después de la captura y posterior muerte, es más elevada que en la de otro tipo de carnes. El deterioro varía según las especies, sexo, estado fisiológico, estación del año, tiempo de temperatura, condiciones de venta y almacenamiento. (Monterrosa, S. 2007. p. i)

El pescado recién capturado es un alimento altamente deseado por su sabor y alto valor nutritivo; sin embargo, el pescado fresco es extremadamente susceptible al deterioro, el cual se altera como consecuencia de la combinación de ciertas reacciones químicas que están determinadas por los compuestos nitrogenados no proteicos de los músculos del pescado, la actividad enzimática endógena y por el crecimiento microbiano.

La alteración del pescado almacenado y, por tanto la pérdida de calidad, puede ocasionar el desarrollo de olores y sabores desagradables, textura excesivamente blanda. El sabor y el aroma característico del pescado deteriorado vienen dados por los productos metabólicos de la actividad de los microorganismos, que utilizan los constituyentes solubles de los tejidos para desarrollarse. (Fuentes, A.; García, E. & Fernández, I. p. 2)

Otro índice de calidad y de gran importancia es el pH, ya que este indica el inicio de las actividades propias de la degradación y representa la etapa en que las proteínas del músculo del pescado son estables. (Monterrosa, S. 2007. p. 1)

Se consideran factores que afectan la calidad: el rigor mortis, transporte, condiciones de almacenamiento y el tiempo que prevalece a su medio ambiente. (Monterrosa, S. 2007. pp. 1 - 2)

Es importante mencionar que el deterioro ocasionado en el músculo del pescado es influenciado en aquellos sustratos donde se producen las bases volátiles como son los carbohidratos (como el lactado y la ribosa), los nucleótidos (como la inosina monofosfato y la inosina) y otras moléculas de nitrógeno no proteico; así como también los aminoácidos son sustratos parcialmente importantes para la formación de sulfitos y amoníaco. (Monterrosa, S. 2007. p. 2)

Generalmente, la frescura del pescado es evaluada por métodos sensoriales, los cuales tienen la desventaja de ser inherentemente subjetivos. Por esta razón es necesario

utilizar métodos químicos para evaluar la frescura del mismo, siendo uno de ellos la medición de los niveles de aminas volátiles.

(http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2005/poblete_c2/sources/poblete_c2.pdf. p. 1)

El análisis de las bases volátiles totales es una de las pruebas de calidad más utilizadas, ya que son relativamente sencillas y rápidas de realizar. Se efectuara el estudio de las sustancias vinculadas con el deterioro de la carne de pescado y que se emplean como índice de calidad, siendo una de estas el nitrógeno básico volátil total (N-BVT) para valorar el grado de frescura de los peces luego de su captura.

Por lo antes descrito, se hizo una valoración referencial del nitrógeno básico volátil total para medir el grado frescura del dorado conservado con hielo desembarcado en el puerto de Manta.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Es un hecho que la calidad y frescura, así como el grado de deterioro que sufren las especies marinas durante su captura y muerte, están relacionadas íntimamente con la calidad nutricional e inocuidad con la que estos productos son ofrecidos al consumidor y el impacto que éstos tienen en la salud de la población. (Monterrosa, S. 2007. p. 4)

La frescura de los productos marinos en el momento de su recepción es la característica influyente sobre la calidad final del producto elaborado, por lo que este

aspecto ha sido establecido como el primer indicador de aceptabilidad o rechazo de la materia prima.

El pescado, después de su captura, comienza a sufrir cambios químicos, originándose por acción autolítica y microbiana una variedad de productos de descomposición, algunos de los cuales son tóxicos y pueden o no afectar su olor, sabor, textura, y apariencia, deteriorándose la frescura de su carne. (Villarroel, I. 2010. p. 2)

Los cambios que experimenta la estructura muscular alteran parámetros tales como el pH, proteínas, lípidos, compuestos amínicos y características organolépticas que determinan la vida de almacenamiento del pescado. (Villarroel, I. 2010. p. 3)

La determinación del N-BVT es una de las pruebas analíticas más ampliamente utilizadas para evaluar el grado de frescura del pescado y los productos derivados. (Periago, M. p. 20)

Al igual que el pH, el análisis del N-BVT es determinante para conocer el buen estado y la calidad de los productos marinos debido a que estos compuestos son producidos por la proliferación bacteriana en el músculo. (Maza, S. 2011)

Este índice expresa cuantitativamente las bases volátiles de bajo peso molecular y aminas procedentes de la descarboxilación microbiana de aminoácidos y se ha considerado representativo del grado de alteración del pescado y de los productos pesqueros. (Villarroel, I. 2010. p. 4)

1.3. OBJETIVO GENERAL

Valorar física, y químicamente el grado de frescura del dorado (*Coryphaena hippurus*) desembarcado en el puerto de Manta.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Establecer el porcentaje de nitrógeno básico volátil total (N-BVT) presente en las muestras de cada lote.
- ✓ Monitorear parámetros físicos del pescado al momento de la descarga.
- ✓ Evaluar parámetros de calidad que indiquen la degradación proteica en la carne fresca de dorado.
- ✓ Comparar los valores encontrados con otros estudios realizados.

1.5. HIPÓTESIS

¿Sera posible obtener valores referenciales estimativos mediante análisis de N-BVT para evaluar el grado de frescura del dorado producto de la pesca artesanal descargado en el puerto de Manta en el periodo de Octubre del 2014 a Febrero del 2015?

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. DORADO

El dorado *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758) es un pez pelágico grande, altamente migratorio, que se puede encontrar prácticamente en todos los mares tropicales y subtropicales, representa una de las principales pesquerías comerciales y deportivas de todo el mundo (Palko et al. 1982). (Bravo, K. & Balarezo, C. 2011. p. 1)



(<http://www.iucnredlist.org/details/summary/154712/0>)

Es explotado en diversas regiones del mundo tales como la costa occidental del Océano Pacífico, donde es capturado por la flota japonesa (Yano, 1998), sudamericana por las flotas palangreras y ribereños de Ecuador y Costa Rica (Patterson y Martínez 1991, Campos et al., 1993, Oro 1999) y el mar Mediterráneo (Massuti et al., 1999), en todos ellos actúan tres pesquerías sobre el mismo recurso, pesca ribereña, deportiva y flota atunera, sin que

hasta la fecha ningún stock haya mostrado señales de abatimiento, se piensa que en gran medida esta situación es debida a la gran resistencia que presenta la especie a la pesca (Seafoodwatch 2005) por sus altas tasas de reproducción y crecimiento. (Zambrano, U. & Moreira, W. 2010. p. 6)

En el Océano Pacífico Oriental, esta especie se captura de forma comercial y deportiva, desde las costas de California en EUA y Baja California Sur, México en el hemisferio norte, a las islas Galápagos, Ecuador y Perú en el hemisferio sur (Anónimo 2007). En años recientes la captura del dorado se ha incrementado, principalmente en los países latinoamericanos como Panamá, Perú, Ecuador y Guatemala, debido a la intensa exportación que se lleva a cabo hacia países como los Estados Unidos y la Unión Europea.

En el Pacífico Ecuatoriano esta especie se distribuye a lo largo de la costa. Los principales puertos o sitios de desembarque son: Esmeraldas, Tonchigue, Muisne, Manta, San Mateo, Puerto López, Santa Rosa y Anconcito (Martínez-Ortiz, 2010).

En el año 2008 el dorado ocupó el primer lugar en el desembarque de peces pelágicos grandes de la flota pesquera artesanal de Manta, con un porcentaje de 71,30 kg; seguido del picudo *Makaira nigricans* (10,81 kg) y atún aleta amarilla *Thunnus albacares* (9,34 kg). Para el 2009 se obtuvo un porcentaje bajo en relación al año anterior, pero el dorado siguió prevaleciendo, con 61,33 kg; seguido del atún aleta amarilla (10,06 kg) y el picudo (8,85 kg). En la flota pesquera industrial donde la especie es no objetivo la captura es menor, para el 2008 ocupó el sexto lugar en desembarque de peces pelágicos

grandes, con 0,87 kg, siendo superado por los túnidos que son la pesca objetivo de esta flota (SRP, 2008-2009).

Para Ecuador, la pesquería del dorado es muy significativa desde el punto de vista económico ya que este recurso es exportado y genera importantes fuentes de empleo y divisas para el país. (Bravo, K. & Balarezo, C. 2011. p. 1)

El nivel de capturabilidad de esta especie es alto, actualmente soportando una sobreexplotación y la consecuente captura de especímenes de tallas pequeñas, por lo cual la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP), elaboro un plan de manejo sustentable del recurso dorado, a base de control y seguimiento de los desembarques e investigaciones científicas de la especie en los principales puertos de pesca artesanal e industrial del país, donde se tiene como finalidad coleccionar datos biométricos y muestras biológicas necesarias para determinar los parámetros poblacionales, fundamentales en todo plan de manejo, y que este a su vez sea dirigido hacia la explotación racional de los recursos pesqueros, permitiendo así dar un seguimiento a su dinámica poblacional. (Bravo, K. & Balarezo, C. 2011. p. 2)

2.1.2. ORIGEN

El Dorado pertenece a la familia Coryphaenidae, constituyen un solo género, *Coryphaena*, que comprende las especies *Coryphaena equiselis* (Linnaeus, 1758) y el *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758).

Debido a la distribución geográfica que tiene este recurso a nivel mundial, en los países que lo capturan se lo conocen con diferentes nombres: Ecuador: dorado; Estados Unidos: dolphinfish, México: dorado, doradilla, delfín; Chile: palometa, dorado de alta mar; Nicaragua: dorado; Costa Rica: dorado; Colombia: dorado; delfín; Panamá: pez dorado; Hawái: mahi-mahi, Perú: perico, España: dorado común, Francia: Coryphene commune o dorade creole, Alemania: goldmakrele, Finlandia: dolfini, Holanda: goudmakreel, Italia: lampuga, Japón: shira, Corea: man-sae-gi, Noruega: gullmakreel. (Bravo, K. & Balarezo, C. 2011. p. 5)

2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

2.2.1. Descripción de la especie

La especie *Coryphaena hippurus* (dorado común) fue descrita originalmente por Lineo en la décima edición de *Sistema Naturae* (1758:261) y su clasificación taxonómica es la siguiente (Palko et al. 1982): (Solano, M. 2007. p. 5)

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Superclase: Gnathostomata

Clase: Osteichthyes

Subclase: Actinopterygii

Orden: Perciforme

Suborden: Percoidei

Familia: Coryphaenidae

Género: Coryphaena

Especie: *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758). (Bravo, K. & Balarezo, C. 2011. p. 5)

2.2.2. CICLO DE VIDA

Esta especie es de crecimiento rápido, y madura relativamente temprano. Alcanza 2 kg en seis meses y 9 kg en un año (Kraul, 1993), la madurez sexual es alrededor de los 50 cm de longitud furcal (Palko *et al.*; 1982), edad de primera madurez es de tres o cuatro meses (Hinton, 1962; Oxenford y Hunt, 1983; Oxenford, 1999).

El tamaño máximo es de 210 cm de longitud total (LT), pero más comúnmente se encuentra en 100 cm de LT (Collete, 1999). Se estima una longevidad promedio de 4 o 5 años, pero por lo general menos de dos años (Uchiyama *et al.*, 1986).

La liberación de sus gametos es externa, es un pez iteroparo, con dos o más desoves por año y se estima una fecundidad parcial de 58.000 a 1,5 millones de huevos por desove y están fuertemente influenciadas por el tamaño, el desove ocurre en aguas abiertas, cuando la temperatura del agua se incrementa, probablemente superior a 21°C. (Gibbs y Collete, 1959; Schwenke y Buckel, 2008), sin embargo los desoves pudieran presentarse cercanos a la costa (Collete, 1995).

Los huevos son pelágicos, de forma esférica, transparentes, con un diámetro de 1,2 – 1,6 mm y con un glóbulo de aceite pigmentado que mide de 0,3 – 0,4 mm de diámetro (Mito, 1960). (Bravo, K. & Balarezo, C. 2011. pp. 6 - 7)

El desarrollo embrionario es rápido, la primera división celular se presenta a los 40 minutos posteriores a la fertilización, a las 17 horas de desarrollo es posible observar que el embrión ocupa la mitad de la circunferencia del huevo, y que la vesícula óptica está presente, a las 26 horas el embrión ocupa las 2/3 partes de la circunferencia del huevo, el cuerpo tiene movimiento, la vesícula óptica está bien desarrollada, los primordios de las aletas se encuentran presentes y el corazón ha comenzado a latir, a partir de las 28 horas, la cola rompe el huevo y a las 40 horas posteriores a la fertilización se observa una larva de vida libre cuya talla es de 3,9 mm (Hagood y Rothwell, 1979).

La larva presenta motas de melanina a lo largo de todo el cuerpo. El saco vitelino es largo y conspicuo, el pliegue de las aletas se extiende desde la parte ventral de la larva hasta la parte dorsal de la cabeza.

El desarrollo larval es rápido, observándose a los 15 días un organismo de 15 mm de longitud, con el hocico afilado, se distingue la presencia de todas las aletas, los ojos y la boca completamente desarrollados y con las bandas laterales de pigmentos a lo largo del cuerpo que le dan una tonalidad oscura (Hassler y Rainville, 1975).

El dorado de 30 días mide aproximadamente 30 mm de longitud y es muy similar a las larvas de 15 días. Las bandas laterales no son tan distinguibles en el cuerpo, excepto

en momentos de emoción. Los juveniles son de color marrón, aunque unos pocos individuos de color plateado indican lo contrario.

Los ojos son muy grandes, y la aleta caudal se bifurca con más claridad (Palko *et al.*, 1982). Estos organismos se consideran juveniles y poseen todas las características de un organismo adulto. (Bravo, K. & Balarezo, C. 2011. p. 7)

2.2.3. HÁBITAT

Pez pelágico que suele vivir en alta mar y que se acerca a la costa cuanto sube la temperatura del agua. Los ejemplares jóvenes acostumbran juntarse en cardúmenes más o menos numerosos hasta pasar a una vida solitaria en edad adulta.

Son depredadores veloces y oportunistas que se alimentan de peces y cefalópodos; gracias a su velocidad suelen perseguir con éxito a los peces voladores pero a su vez son víctimas de grandes pelágicas como el Marlin, Atún y el Emperador. Crece muy rápido y se supone que pocas veces llegue a alcanzar los 5 años de vida; también tiene un ciclo reproductivo muy intenso, pudiendo aparearse más de una vez por temporada.

La importancia de identificar áreas que sirvan como hábitat de desove y definir qué factores o procesos están regulando su extensión y cualidades, se manifiesta con la idea de que la magnitud del desove y la supervivencia posterior determinan la intensidad del reclutamiento (Hinojosa, 2004).

En la actualidad, es claro que la actividad reproductora de peces pelágicos está determinada entre otras cosas por una variedad de factores ambientales indirectos, tales como el fotoperiodo y la temperatura. (Zambrano, U. & Moreira, W. 2010. pp. 13 - 14)

Esta última regula todos los procesos metabólicos y la velocidad a la que se llevan a cabo éstos, lo que es un factor determinante en la distribución de los organismos y marca de manera aún más estrecha su espacio y periodo reproductivo (Bakun, 1996). (Zambrano, U. & Moreira, W. 2010. p. 14)

2.2.4. ALIMENTACIÓN

Es conocido que el dorado es una especie que tiene mucha atracción por los objetos a la deriva, por lo que puede mencionarse que los Dorados adultos son cazadores oportunistas.

Entre hembras y machos del mismo tamaño se ha determinado que el macho es más voraz que la hembra, y según la teoría se considera que esto se debe a que el macho es más pesado que la hembra y que por ello requiere una mayor cantidad de alimento para sostener el metabolismo corporal.

Según algunas investigaciones la dieta de los dorados cambia de acuerdo con el crecimiento del pez. Las larvas su principal alimento son los copépodos (especie de crustáceo de la familia Pontellidae), este tipo de crustáceo tiene migración vertical en el cual se encuentran en la superficie durante la noche.

Esto indica que la larva de dorado se alimenta durante la noche. Los juveniles tienen una alimentación de crustáceos y peces, principalmente aquellos que se encuentran agregados en objetos flotantes. (Zambrano, U. & Moreira, W. 2010. p. 17)

2.2.5. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y NUTRICIONAL DEL DORADO

2.2.5.1 ANÁLISIS PROXIMAL

Por 100gr de porción comestible		
Calorías	80	kg
Humedad	77.6	g
Proteína	19.5	g
Lípidos	0.5	g
H.Carbono		
Cenizas		
* AGS	0.63	g
** AGP	0.29	g
Na		
K		
Ca	21	mg
P	175	mg
Fe	3	mg
Zn		
Tiamina	0.07	mg
Riboflavina	0.08	mg
Niacina	-	
Vit C	-	

(Villacís Elsa, 2003. p. 15)

Tabla 1. Análisis proximal en 100gr de porción comestible de dorado.

2.2.6. CARACTERES DISTINTIVOS

Cuerpo comprimido y alargado; perfil de la cabeza levemente convexa en ejemplares jóvenes. Presentan dimorfismo sexual muy marcado en individuos mayores de 60 cm de Lf, a partir de la cual los machos desarrollan una cresta ósea prominente en la parte delantera de la cabeza, que lo diferencia de las hembras, y el perfil posterior del hocico se va haciendo vertical; una boca grande con bandas de dientes finos numerosos en ambas mandíbulas; lengua con un parche pequeño y ovalado de dientes. Tiene una aleta dorsal con base larga que se extiende casi toda la distancia entre la nuca y la aleta caudal; y es sostenida por 55-66 radios.

La aleta anal cóncava también tiene base larga y se origina al nivel medio del cuerpo a la altura del ano y termina sobre el pedúnculo caudal, a su vez es sostenida por 25-31 radios. Aleta caudal muy bifurcada; sin aletitas detrás de la aleta dorsal y anal y sin escudetes; aletas pectorales más de la mitad de la longitud de la cabeza; pélvicas cortas; escamas cicloideas pequeñas que le dan a la piel un tacto suave; sin escudetes (grandes escamas espinosas) en la línea lateral; la línea lateral con una curva bien definida sobre los pectorales.

Color verde azul brillante metálico en el dorso, desvaneciéndose a amarillo dorado ventralmente, con manchas dispersas verde azul iridiscentes; aleta dorsal verde azul profundo; aletas anal, caudal y pélvicas principalmente amarillas; juveniles pequeños color dorado con alrededor de 12 barras oscuras en el costado. Los colores brillantes se

debilitan muy pronto a gris plateado con puntos negros y aletas oscuras después de morir. (Bravo, K. & Balarezo, C. 2011. p. 9)

2.2.7. PARÁSITOS, ENFERMEDADES, DAÑOS Y ANORMALIDADES

Los parásitos internos y externos en dorado son abundantes, ninguno de los parásitos es transmisible al hombre. En 1971, Jones reportó los primeros casos en cuerpos de dorado con mordidas circulares; esto se debió a un tiburón que se ubica en el Atlántico y en el Pacífico Central, conocido como cookiecutter shark (*Isistius brasiliensis*), el cual alcanza un tamaño de 50 cm.

Es un tiburón epipelágico a batipelágico, está en un rango de 85 m a 3500 metros de profundidad, es un migrador vertical de ciclo diario, lo que significa que durante el día permanece en aguas profundas y durante la noche en aguas de poca profundidad.

Este tiburón tiene unas mandíbulas poderosas y unos grandes dientes, se alimenta de calamares, crustáceos, pero también es un ectoparásito de organismos marinos grandes. Sus labios están modificados como ventosas las cuales se pegan a un costado de los peces como el Marlin, Atún, Wahoo, Dorado y en algunas ocasiones delfines y ballenas. (Zambrano, U. & Moreira, W. 2010. pp. 16 - 17)

El tiburón con su mandíbula inferior corta la piel y la carne de forma redondeada y con una perforación crónica. La herida puede producir infección en el pez debido a la introducción de bacterias o invertebrados. (Zambrano, U. & Moreira, W. 2010. p. 17)

2.3. CAMBIOS POST MORTEM EN EL PESCADO

2.3.1. Cambios en el pescado crudo

Los primeros cambios asociados con la pérdida de frescura que sufre el pescado están relacionados con la textura y la apariencia.

En la muerte del pescado, según Bykowski, P. y Dutkiewicz, D. (1996), los procesos que involucran cambios físicos y químicos causados por enzimas y microorganismos comienzan a ocurrir. El completo decaimiento del pescado es el resultado final de esos cambios. (Monterrosa, S. 2007. p. 30)

2.3.2. Pre rigor

Esta fase comprende el corto periodo que va desde la muerte del pescado hasta que comienza el rigor mortis. (Monterrosa, S. 2007. p. 30)

En esta etapa se muestra una marcada excitabilidad muscular. Comienza la glucólisis anaerobia, como ruta metabólica alternativa ya que las células no disponen de oxígeno, con acumulación de ácido láctico y degradación del adenosín-trifosfato (ATP), en adenosín-difosfato (ADP) y adenosín-monofosfato (AMP). En etapas posteriores continúa la degradación a inosín-monofosfato (IMP), inosina (HxR), hipoxantina (Hx), ribosa (R), fósforo inorgánico y amoníaco. El pH del músculo en estos momentos se

encuentra en valores cercanos a la neutralidad y su textura es elástica.
(<http://www.webs.ulpgc.es/hica/TEMAS/2EVALUA/PESCADO/ESQUEBASEPESCA/6PFRESCURA.pdf>. p. 3)

Los cambios post-mortem que toman lugar en la textura del pescado ocurren en las siguientes fases:

- Secreción mucosa en la superficie del pescado.
- Rigor mortis
- Autólisis enzimática en la descomposición de los tejidos.
- Descomposición microbiana.

La duración de cada etapa puede variar, esto depende de las condiciones de almacenamiento, especialmente la temperatura que tiene una gran influencia en estos procesos.

2.3.3. Secreción mucosa en la superficie del pescado.

Bykowski, P., y Dutkiewicz, D. (1996), describen en su obra “Freshwater Fish Processing and Equipment in Small Plants”, que esta secreción es formada en ciertas células de la piel del pescado y el proceso se convierte muy activo justo después de la muerte del pescado.

Algunos peces secretan más que otros, aquellos peces que secretan grandes cantidades tienen escalas de desarrollo pobre; comúnmente la cantidad de secreción

alcanza 2-3% de la masa del pescado. Este proceso se detiene con el inicio del rigor mortis.

Esta sustancia contiene gran cantidad de compuestos nitrogenados y esto provee buen alimento para los microorganismos provenientes del medio ambiente. Por lo tanto, esta secreción mucosa deteriora rápidamente: primero dando un desagradable olor al pescado y en segundo lugar abriendo el camino a una futura y profunda penetración de bacterias en el pescado. (Monterrosa, S. 2007. p. 31)

2.3.4. Rigor mortis.

Las proteínas miofibrilares del sarcómero, en las fibras musculares del pescado, inician una contracción mantenida al permanecer unidas las miofibrillas de actina y miosina en presencia de ATP y calcio, y que se hace irreversible al desaparecer la fuente energética.

Es entonces cuando la musculatura se torna rígida y dura. Además, se han acumulado cantidades significativas de ácido láctico en el músculo y el pH desciende ligeramente.

Esta etapa es considerada la que mayor influencia tiene sobre el aspecto y estructura de la musculatura del pescado fresco.

(<http://www.webs.ulpgc.es/hica/TEMAS/2EVALUA/PESCADO/ESQUEBASEPESCA/6PFRESCURA.pdf>. p. 3)

2.3.5. Post rigor

Esta fase comienza cuando el músculo retorna a estado de flexibilidad, ya que se agotan las reservas de energía de la célula muscular y las miofibrillas comienzan a degradarse.

(<http://www.webs.ulpgc.es/hica/TEMAS/2EVALUA/PESCADO/ESQUEBASEPESCA/6PFRESCURA.pdf>. p. 3)

En esta etapa, se produce la liberación de captasinas (enzimas proteolíticas que se encuentran en los lisosomas), las que degradarán las proteínas y péptidos provocando un ablandamiento del músculo. (Yeannes, M.I. 2001).

Como resultado de esta acción enzimática sobre las proteínas estructurales del músculo, se verá facilitada la actividad microbiana.

Una vez finalizado el rigor mortis comienzan a instalarse los procesos que llevan a la putrefacción del producto. (Monterrosa, S. 2007. p. 34)

Todos estos cambios se traducen en modificaciones sensoriales y físicas, así como el acúmulo de compuestos químicos en el músculo del pescado que son susceptibles de detectarse mediante adecuadas técnicas de laboratorio.

(<http://www.webs.ulpgc.es/hica/TEMAS/2EVALUA/PESCADO/ESQUEBASEPESCA/6PFRESCURA.pdf>. p. 4)

2.3.6. Autolisis

Autolisis significa "auto-digestión". Se sabe desde hace muchos años que existen por lo menos dos tipos de deterioro en el pescado: bacteriano y enzimático. (Bender, A.E. 1994)

La autolisis es un cambio asociado con la pérdida de frescura del pescado. En la muerte del pescado, comienza un complicado proceso bioquímico, conduciendo a la descomposición de los compuestos básicos presentes en el músculo bajo la influencia de las enzimas. (Bykowski, P. y Dutkiewicz, D., 1996) esta descomposición involucra proteínas, lípidos y carbohidratos. La intensidad no es la misma para todos los compuestos y la alteración de uno puede influir en la descomposición de otros. (Monterrosa, S. 2007. pp. 34 - 35)

La calidad del pescado crudo para consumo o procesado depende ampliamente de la proteólisis, es decir, la descomposición de las proteínas.

Este proceso sigue después del rigor mortis. El producto final de la hidrólisis de las proteínas, bajo la influencia de enzimas, son: aminoácidos y otras sustancias de bajo peso molecular que causan cierto impacto en las características sensoriales del pescado. (Monterrosa, S. 2007. p. 35)

2.3.7. Descomposición microbiana.

El tejido muscular de un pescado vivo es generalmente estéril pero las bacterias se desarrollan en el tracto alimenticio y en la piel, y desde ahí penetran en el músculo; por ejemplo, a través de vasos sanguíneos. Este proceso es más favorecido por los cambios estructurales en el tejido como resultado del rigor mortis y la autólisis.

Las bacterias son capaces de descomponer proteínas, pero los productos de la autólisis así como los aminoácidos y otros compuestos nitrogenados de bajo peso molecular proveen un mejor alimento.

Los microorganismos causan la descomposición de no solo las proteínas sino que también de otros compuestos que contienen nitrógeno, lípidos y peróxidos, aldehídos, cetonas y ácidos alifáticos. Sin embargo, la descomposición de compuestos nitrogenados ocurre mucho más rápido que en el caso de los lípidos. (Bykowski, P. y Dutkiewicz, D. 1996) (Monterrosa, S. 2007. p. 35)

2.4. CONTROL DE LA TEMPERATURA DESPUES DE LA PESCA

2.4.1. Los efectos conservantes del enfriamiento del pescado.

La reducción de la temperatura como medio de conservar el pescado y los productos pesqueros tiene una gran importancia en todo el mundo, tanto para los mercados locales como para la exportación.

La finalidad del enfriamiento es prolongar el tiempo de conservación del pescado, reduciendo la actividad de enzimas y bacterias, así como los procesos químicos y físicos que pueden afectar a la calidad. El pescado fresco es un alimento extremadamente perecedero y se deteriora con gran rapidez a las temperaturas normales.

La reducción de la temperatura de almacenamiento del pescado disminuye su tasa de deterioro. Durante el enfriamiento, la temperatura se reduce hasta la de fusión del hielo: 0°C (32°F).

La forma de enfriamiento más común es el uso de hielo. Otras formas son el agua enfriada, las mezclas fluidas de hielo y agua (de mar o dulce) y el agua de mar refrigerada (AMR). Para aprovechar al máximo las ventajas del enfriamiento, es fundamental mantener temperaturas bajas durante todas las diversas operaciones de manipulación del pescado.

Aunque el hielo puede conservar el pescado durante cierto tiempo, se trata en cualquier caso de un medio de conservación a plazo relativamente corto en comparación con la congelación, el enlatado, la salazón o el secado, por ejemplo.

Cuando se utiliza de forma correcta, puede mantener el pescado fresco, con un aspecto atractivo en el mercado. El uso de hielo para conservar el pescado y los productos pesqueros a bordo de embarcaciones de pesca es un método de manipulación de eficacia comprobada, por los motivos siguientes:

- ✓ Puede obtenerse hielo en muchas zonas pesqueras o puertos.
- ✓ Existen diferentes productos adaptados a las diferentes necesidades (por ejemplo, con frecuencia se fabrican bloques de hielo de diferentes tamaños y se vende hielo al peso, listo para usar, triturado, fragmentado o en trozos pequeños).
- ✓ La capacidad de enfriamiento del hielo es muy alta.
- ✓ El hielo es inocuo y, por lo general, relativamente barato.
- ✓ El hielo puede mantener una temperatura muy constante.
- ✓ El hielo puede mantener el pescado húmedo y, al fundirse, puede limpiar el pescado, arrastrando las bacterias presentes en su superficie.
- ✓ El hielo puede transportarse de un lugar a otro y su efecto refrigerante puede utilizarse allá donde se necesite.
- ✓ El hielo puede elaborarse en tierra y utilizarse en el mar. (<http://www.fao.org/3/a-y5013s.pdf>, p. 3)

2.4.2. Conservación del pescado por medio de frío.

Recordemos que tan pronto muere el pescado, este comienza el proceso de descomposición. El deterioro es el resultado de una serie de reacciones físicas y químicas en las que intervienen el oxígeno y la grasa de la carne dando lugar a olores y sabores rancios.

También las alteraciones causadas por las enzimas en el pez vivo continúan luego de la muerte y estas reacciones enzimáticas intervienen, particularmente en los cambios

organolépticos que ocurren en los primeros días de almacenamiento antes de que se haya manifestado plenamente la putrefacción bacteriana. (Oliveira, C. 2004)

Las bacterias del pescado existen en la mucosidad de la superficie, en las branquias y en los intestinos del pez vivo; a pesar de que son agentes potenciales de la putrefacción, mientras el pez se encuentra con vida no producen ningún daño, una vez el pez muere las bacterias comienzan a invadir los tejidos a lo largo de los vasos sanguíneos y directamente a través de la piel y de la membrana de la cavidad ventral. (Monterrosa, S. 2007. p. 54)

No obstante de que la putrefacción es una reacción normal tras la muerte del pez, se puede frenar y prolongar la vida útil por medio de la aplicación de frío. (FAO, 1993) (Monterrosa, S. 2007. p. 55)

La velocidad del proceso degradativo depende de una serie de factores intrínsecos que presentan una gran influencia sobre el deterioro del pescado y su microbiología.

Entre estos factores destacan las características físicas, químicas y estructurales inherentes al pescado.

- **Factores intrínsecos**

- Como son la especie y el tamaño del pez.
- Su estado nutricional, fisiológico y reproductivo.
- El nivel de parasitación y de presencia microbiana.

- Así como la temperatura del medio acuático donde éste se desarrolla.

- **Factores extrínsecos**

- Relacionados con la alteración de los productos de la pesca y acuicultura los métodos de captura o sacrificio empleados.
- El estrés sufrido por el animal en el proceso de la captura.
- Las condiciones de almacenamiento en el buque hasta su descarga en puerto.
- Su manipulación y estiba, así como las condiciones de almacenamiento en tierra.

Y es que el almacenamiento del pescado fresco en hielo picado en un ambiente térmico que permita la lenta fusión del mismo, enfría el pescado hasta temperaturas próximas a 0°C, lo aísla del oxígeno atmosférico, mantiene su superficie húmeda lavándolo con un suave flujo de agua procedente del deshielo que arrastra la mucosidad (limo) y los microorganismos de su superficie.

(<http://www.webs.ulpgc.es/hica/TEMAS/2EVALUA/PESCADO/ESQUEBASEPESCA/6PFRESCURA.pdf>. pp. 2 - 3)

2.4.3. Efecto de la temperatura en la putrefacción

En la revisión realizada por Graham, J., Johnston, W.A. y Nicholson, F.J. (1993), en el documento “Hielo en las pesquerías” se puntualiza que el cuidado, la limpieza y el enfriamiento son tres métodos importantes para retrasar la acelerada descomposición que sufre el pescado tras su muerte.

El cuidado durante la manipulación se considera esencial ya que daños innecesarios pueden facilitar el acceso de las bacterias acelerando el proceso de putrefacción en la carne.

Se considera importante la limpieza por dos razones: la primera, porque las fuentes naturales de bacterias pueden ser eliminadas, en gran parte poco después de la captura del pescado eviscerándolo y suprimiendo por lavado la mucosidad de la superficie; y en segundo lugar, porque las probabilidades de contaminación se pueden reducir al mínimo asegurando que el pescado se manipule siempre de manera higiénica.

La velocidad con la que se desarrollan las bacterias es favorecida por la temperatura del medio por lo que lo más importante es enfriar el pescado lo más pronto posible y mantenerlo refrigerado.

La velocidad de descomposición se frena con este proceso, entre mayor sea la temperatura, más rápido se multiplican las bacterias. Si la temperatura es bastante baja, la acción bacteriana se detiene, estas mueren o quedan inactivadas y las otras formas de putrefacción avanzan con mucha lentitud. (Graham, J.; Johnston, W.A.; Nicholson, F.J. 1993) (Monterrosa, S. 2007. p. 55)

2.4.4. Duración del pescado en hielo

Usualmente, todos los tipos de pescado se alteran de manera muy parecida, distinguiéndose cuatro fases de putrefacción.

En la primera fase apenas hay deterioro, existe una ligera pérdida del sabor y olores naturales o característicos.

En la segunda fase tiene lugar una pérdida considerable de sabor y olor.

En la tercera fase, el pescado comienza a tener un sabor a rancio, su aspecto y textura empiezan a mostrar señales evidentes de deterioro y las branquias y la cavidad ventral huelen mal.

Todas estas alteraciones, que en las últimas etapas del almacenamiento se deben casi por completo a las bacterias, ocurren a un ritmo cada vez mayor hasta el día 15, en que comienza la cuarta fase, el pescado está podrido y por lo general se considera incomedible. (Graham, J.; Johnston, W.A.; Nicholson, F.J. 1993)

Otras especies con distintos tiempos de conservación pueden presentar diferencias en cuanto a la duración de las fases de putrefacción, pero el patrón general será parecido. Incluso los ejemplares de una misma especie pueden estropearse a ritmos diferentes, ya que en la calidad de la conservación influyen factores tales como el método de captura, el emplazamiento de los caladeros, la estación del año, el contenido de grasa y la talla del pescado. (Huss, H.H. 1998)

La duración en almacén ha sido debidamente estudiada y documentada, y se han sacado varias conclusiones de carácter general. Normalmente, el pescado plano dura más que el de forma redondeada; el pescado de carne roja se conserva mejor que el de

carne blanca; el magro dura más que el graso, y los teleósteos (óseos) más que los elasmobranquios (cartilaginosos). (Graham, J.; Johnston, W.A.; Nicholson, F.J. 1993). (Monterrosa, S. 2007. p. 56)

El hielo como medio de enfriamiento del pescado ofrece numerosas ventajas: tiene una capacidad refrigerante muy grande con respecto a un peso a volúmenes determinados, y es inocuo, portátil y relativamente barato. Es especialmente apropiado para refrigerar pescado, porque permite un enfriamiento rápido.

Cuando se utiliza este método, la transferencia de calor se produce por contacto directo del pescado con el hielo, por conducción entre ejemplares adyacentes y por el agua de fusión que se desliza sobre la superficie del pescado.

El agua de fusión fría absorbe calor del pescado y al fluir sobre el hielo se vuelve a enfriar. Así pues, la mezcla íntima del pescado con el hielo no sólo reduce el espesor del estrato de pescado que se ha de enfriar, sino que promueve también esta interacción refrigerante convectiva entre el agua de fusión y el pescado.

Tan pronto como se coloca hielo sobre el pescado caliente, el calor de éste fluye hacia el hielo y lo derrite. Este proceso continúa mientras exista una diferencia de temperatura entre ambos, a condición de que haya suficiente hielo.

Toda fusión que se produzca después se deberá a calor procedente de otras fuentes, por ejemplo del aire caliente circundante durante el posterior período de almacenamiento.

El hielo es, en sí mismo, un termostato, y como el pescado está constituido principalmente por agua, el hielo lo mantiene a una temperatura apenas superior al punto en que empezaría a congelarse. El punto de equilibrio en el caso del pescado marino enfriado con hielo poco después de la captura se aproxima a $-0,5^{\circ}\text{C}$, ya que la mezcla suele contener algo de sal y de sangre. (Graham, J.; Johnston, W.A.; Nicholson, F.J. 1993) (Monterrosa, S. 2007. p. 57)

2.4.5. ENFRIAMIENTO DEL PESCADO EN TIERRA

2.4.5.1 En el muelle

El pescado debe manipularse en tierra de tal modo que la temperatura del hielo se mantenga en lo posible durante toda la cadena de distribución; una vez que se ha calentado resulta muy difícil enfriarlo otra vez. Cuando el pescado se descarga sin hielo debe enfriarse con hielo lo antes posible después del desembarque. Si el tratamiento adecuado con hielo no es factible en el muelle, habrá que evitar cualquier retraso en el transporte del pescado a otro lugar.

El pescado no tratado con hielo puede alcanzar los 15°C en el momento del desembarque en los climas templados, y hasta 30°C o 35°C en las zonas tropicales. A

menos que se pueda enfriar rápidamente en tierra, la captura se deteriorará en muy poco tiempo.

El hielo debe distribuirse por todos los ejemplares, para obtener un enfriamiento efectivo. (Graham, J.; Johnston, W.A.; Nicholson, F.J. 1993)

La refrigeración sigue siendo igualmente importante después de que el pescado se ha vendido; debe retirarse del mercado lo antes posible y mantenerse en hielo hasta que se venda al consumidor o hasta que comience la elaboración. (Monterrosa, S. 2007. p. 58)

2.5. MÉTODOS QUÍMICOS EN LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS.

De acuerdo a Pearson D. (1998), los métodos no sensoriales o métodos analíticos pueden ser más objetivos y confiables que los métodos sensoriales y son útiles cuando se trata de valorar el grado de alteración o aceptabilidad.

El atractivo de los métodos químicos, en la evaluación de la calidad de los productos pesqueros, está relacionado con la capacidad para establecer estándares cuantitativos. El establecimiento de niveles de tolerancia, a través de indicadores químicos de deterioro, eliminaría la necesidad de sustentar en opiniones personales las decisiones relacionadas con la calidad del producto.

De esta forma, los métodos bioquímicos/químicos pueden ser usados para resolver temas relacionados con la calidad marginal del producto. Además, estos indicadores han sido usados para reemplazar los métodos microbiológicos que consumen gran cantidad de tiempo.

Estos métodos objetivos deben, sin embargo, mostrar correlación con las evaluaciones sensoriales de la calidad y, además, el compuesto químico a ser medido debe incrementar o disminuir de acuerdo al nivel de deterioro microbiológico o de autólisis. También es importante que el compuesto a medir no pueda ser afectado por el procesamiento (por ejemplo, degradación de aminos o nucleótidos en el proceso de enlatado como resultado de las altas temperaturas). (Monterrosa, S. 2007. pp. 47 - 48)

Según Zdzislaw E.S. (1994), para determinar la frescura se utilizan frecuentemente índices químicos indirectamente relacionados con la actividad microbiana.

Entre estos indicadores de frescura tenemos el amoníaco, el nitrógeno básico volátil total (N-BVT), el nitrógeno de trimetilamina (N-TMA), ácidos volátiles, pH, capacidad buffer, sulfuros, productos de desdoblamiento nucleótido y otros que determinan la pérdida de frescura como la Hipoxantina (Hx). Pearson D. (1998), explica que la reacción que primero afecta a las propiedades organolépticas varía con el tipo de sustancia:

- ✓ La ruptura de las proteínas se produce normalmente antes del deterioro de las grasas.

- ✓ En los pescados blancos, las primeras señales de enranciamiento están asociadas a la formación de trimetilamina.
 - ✓ En los pescados grasos, el enranciamiento precede a la producción de bases volátiles.
- (Monterrosa, S. 2007. p. 48)

2.5.1. Nitrógeno Básico Volátil Total (N-BVT)

El pescado como fuente de alimento es muy importante, destacándose por su cantidad y calidad de proteínas, además de vitaminas y minerales (Díaz, 1982). (Villarroel, I. 2010. p. 2)

El aumento del consumo de estos organismos durante las últimas décadas ha contribuido a mejorar y ampliar el desarrollo de técnicas de conservación (congelación y refrigeración) que permiten mantener su frescura, retardando los procesos bioquímicos que ocurren durante el periodo post-mortem y que conducen a su descomposición, así como también procesos tecnológicos para la elaboración de diferentes productos. (Villarroel, I. 2010. pp. 2 - 3)

El deterioro de los pescados, al igual que en otros alimentos de origen marino, se manifiesta a través de cambios en la apariencia, olor, color, sabor y textura, sin embargo, antes de que estos cambios puedan ser observados, ocurren en el pescado una serie de fenómenos que irremediablemente conducen a su descomposición si no se toman medidas necesarias para su preservación. (Simonovis, Y. 2009. p. 2)

Las mayores causas de alteración son el crecimiento microbiano, la actividad enzimática y las reacciones químicas. Muchas de estas reacciones se favorecen con la actividad de agua, la temperatura y el pH, aparte de otras condiciones ambientales. (Villarroel, I. 2010. p. 3)

Tras la muerte del pescado, el flujo sanguíneo del animal deja de circular, provocando un colapso en el suministro de oxígeno al tejido muscular (Márquez, Y. p. 1).

Dejando de funcionar sus sistemas normales de regulación y se inician una serie de procesos y cambios; entre los cuales se destacan: la autólisis y catabolismo de los nucleótidos, cambios autolíticos que involucran enzimas proteolíticas, la oxidación del óxido de trimetilamina (OTMA) o descomposición de éste último para formar dimetilamina (DMA), trimetilamina (TMA), formaldehído (FA). Otro cambio post-mortem sumamente importante es el agotamiento rápido del ATP, pues los peces tienen cantidades relativamente bajas de glucógeno comparado con el músculo de los mamíferos, por lo tanto, este agotamiento de ATP, luego de la muerte del pez, eleva el pH y esto hace que la carne del pescado sea más susceptible al ataque microbiano, el cual causa severos daños en su composición físico-química (Huss, 1999). (Simonovis, Y. 2009. p. 2)

El descenso inicial del pH provoca cambios en las propiedades físicas del músculo, y especialmente se reduce la carga neta de las proteínas musculares, que las desnaturaliza parcialmente y que hace disminuir su capacidad de retención de agua. Además, se liberan proteasas desde las células musculares, participando en el proceso de

degradación proteolítica del músculo y provocando su ablandamiento. Estos procesos también están relacionados con el momento nutricional del pez, de modo que las enzimas digestivas pueden actuar sobre el sustrato muscular del pescado tras la rotura de la pared del tracto digestivo. (Márquez, Y. p. 1)

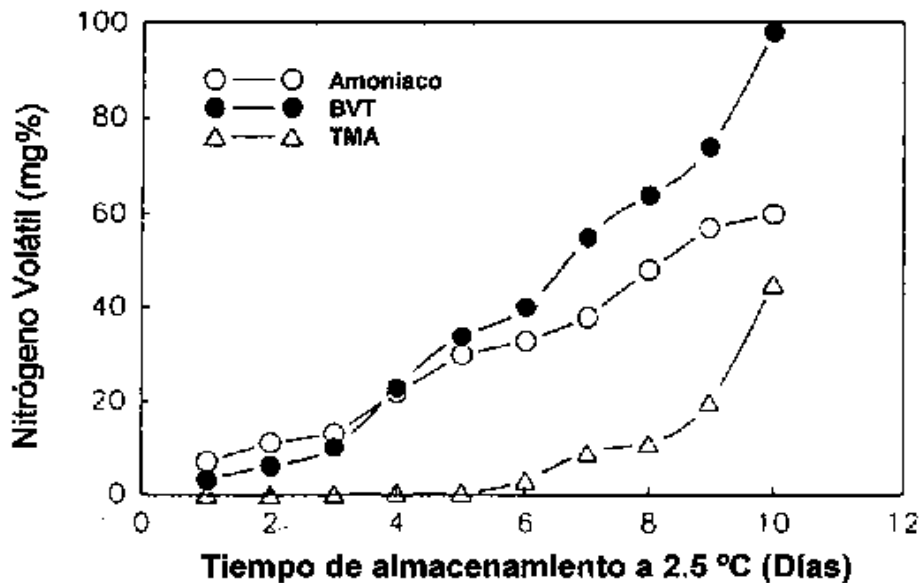


Tabla 2. Efecto del tiempo de almacenamiento sobre la producción de amoníaco, BVT y TMA, en calamar de aleta corta (*Illex illecebrosus*), adaptado de Gill (1990). (<http://www.fao.org/docrep/V7180S/v7180s09.htm>)

El contenido total de nitrógeno en el pescado fresco varía de una especie a otra en función de factores fisiológicos y ambientales, (edad, sexo, época de captura e incluso de la zona del animal estudiado), pero en la mayor parte está comprendido entre 2,75 - 3,50%. Este valor es la suma del nitrógeno no proteico, en el que se incluyen sustancias tales como aminoácidos libres, urea, creatina, bases nitrogenadas, etc. (Huss, 1988).

El contenido de N-BVT se ha considerado como un índice cuantitativo del grado de deterioro del pescado y de los productos marinos es por ello que la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN 1087-1995) para N-VBT establece como límite máximo permisible 125mg/100g de la muestra para peso seco. (Villarroel, I. 2010. p. 5)

Rosinvalli y Baker (1981) citado por Gómez (1994) afirman que la descomposición del pescado, que implica un aumento en el N.B.V.T, está en función directa con la temperatura a la cual es almacenado el pescado además del tiempo de proceso de elaboración de la conserva. (Villarroel, I. 2010. p. 18).

El análisis del N-BVT es el método químico más comúnmente usado para evaluar la calidad del pescado, siendo sus valores bajos durante el período de almacenamiento en el cual el pescado es comestible y sólo cuando el mismo está cercano al rechazo, el contenido de N-BVT es alto por lo que se asocia con el deterioro del pescado. La variación de este parámetro depende de la especie (Huss, 1988). (Villarroel, I. 2010. p. 19)

La determinación del contenido de N-BTV en muestras pescado es utilizada a nivel internacional para evaluar la frescura de productos frescos y congelados, ya que se considera representativa del grado de alteración de los productos del Mar (Hudobro y Tejada, 1990). (Salvador, R. p. 14)

Puede realizarse mediante diferentes metodologías analíticas como son el método de micro difusión, el método de destilación directa o destilación de un extracto

desproteinizado con ácido tricloroacético tal y como describe el CODEX Alimentarius.
(Salvador, R. p. 13)

El método de referencia contemplado en la reglamentación de la Unión Europea consiste en la destilación por medio de arrastre de vapor de agua de un extracto desproteinizado donde los componentes básicos volátiles se absorben mediante un receptor ácido. (Salvador, R. pp. 13 - 14)

Finalmente la concentración de N-BVT se determina mediante valoración de las bases absorbidas. (Salvador, R. p. 14)

2.5.2. Problema y su Implicancia Comercial

Como es conocido, el nitrógeno básico volátil total es un compuesto de deterioro por la acción bacteriana en materias primas de pescado o productos pesqueros, por deficiencia en el manipuleo y conservación deficiente posterior a la captura antes de su procesamiento, por lo que la presencia de N-BVT es un problema de frescura.

Sin embargo, el N-BVT cuantificado en pescado y producto marino ha sido utilizado como un índice de frescura como consecuencia de la putrefacción; aunque podrían generarse un contenido inicial de N-BVT post mortem por la producción endógena de amoníaco (NH_3) en un rango de 8 a 12 mg/100g, debido a la degradación enzimática de proteínas y aminoácidos. (Maza, S. 2011)

En el libro “Tecnologías de los Productos del Mar” Zdzislaw E.S. (1994), sugiere que el límite para el rechazo de pescado esta por lo general en 5-10 mg de N-TMA/100g y que la tasa de N-BVT de 30 mg N-BVT/100g, se considera como límite de aceptación para el pescado fresco.

En los Reglamentos de los Productos Pesqueros y Acuícolas de Honduras en el Artículo 101 de la Inspección de los Productos de la Pesca y la Acuicultura, el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (SENASA), establece que los niveles de tolerancia máxima permitida sobre la presencia de sustancias químicas para el nitrógeno básico volátil total (N-VBT) es de 25 mg N/100g y para TMA de 5-10 mg N/100g.

En el año de 1989, García C., en su texto “Revisión de las Tecnologías de Procesamiento de Crustáceos de Importancia Comercial”, indica que crustáceos muy frescos presentan valores de N-BVT entre 10-20 mg N/100g, crustáceos en estado normal entre 20-30 mg N/100g y con indicio de deterioro los valores hacen a 30 y 40 mg N/100g.

De la misma manera, se ha sugerido diversas cifras de N-BVT relacionadas con la calidad del pescado; clasificando al pescado en tres categorías:

Clase I: N-BVT < 30 mg/100g

Clase II: N-BVT < 40 mg/100g

Clase III: N-BVT > 40 mg/100g (un pescado que presenta estas cantidades no sería apto para el consumo humano).

Por otro lado, la Unión Europea propone como límite máximo de contenido aceptable para el consumo humano en la mayoría de las especies de 30 a 35 mg/100g de N-BVT.

(Eur-lex.europ.eu). (Monterrosa, S. 2007. p. 8)

Según establece la legislación de la UE, “los productos pesqueros no transformados se consideran impropios para el consumo humano cuando, habiendo el examen organoléptico suscitado dudas sobre su frescura, el análisis químico demuestre que se han superado los límites de NBVT establecidos en la legislación.

Debido a la variabilidad que existe entre las diferentes especies de pescado, no existe un límite de NBVT único para todos los productos de la pesca. La legislación de la Unión Europea únicamente considera valores de aceptación para determinadas especies de pescado:

Categorías de especies	Límites de NBVT
<i>Sebastes sp.</i> <i>Helicolenus dactylopterus</i> <i>Sebastichthys capensis</i>	25 mg de NBVT/100g
Especies que pertenezcan a la familia de los PLEURONECTIDAE (excepto el fletán: <i>Hippoglossus sp.</i>)	30 mg de NBVT/100g
SALMO SALAR Especies que pertenezcan a la familia de los MERLUCCIIDAE Especies que pertenezcan a la familia de los GADIDAE	35 mg de NBVT/100g
Productos de la pesca enteros utilizados directamente en la preparación de aceite de pescado destinado al consumo humano	60 mg de NBVT/100g

Tabla 3. Límites de Nitrógeno Básico Volátil Total (N-BVT). (Fuentes, A.; García, E. &

Fernández, I. pp. 6-7)

Debido a la variabilidad entre las diferentes especies de pescado, y a la espera de una armonización de estos límites por parte de la Unión Europea para establecer nuevos límites, en algunas ocasiones se pueden utilizar valores orientativos sobre la calidad y/o grado de deterioro en aquellas especies y productos de la pesca que no aparecen contemplados en la legislación. En este sentido, pueden utilizarse como referencia los siguientes valores:

a) Otras especies de pescado fresco:

Escualos: 50 – 70 mg/100g

Resto de las especies: 23 – 30 mg/100g

b) Pescados ahumados y salazones dependiendo del grado de maduración del producto hasta 80 mg/100g

c) Conservas de pescado que pueden clasificarse orientativamente según las siguientes categorías:

- **Buena calidad:** 40 –50 mg/100g
- **Corrientes:** 50 – 60 mg/100g
- **Mediocres:** 60 – 70 mg/100g

d) Crustáceos donde se consideran los siguientes valores de referencia:

- **Buena calidad:** < 30 mg/100g
- **Calidad media:** 30 – 40 mg/100g
- **Menor calidad:** 40 – 60 mg/100g (Fuentes, A.; García, E. & Fernández, I. p. 7)

Pearson D. (1998), en su obra “Técnicas de Laboratorio para el Análisis de Alimentos” propone el siguiente cuadro para la aceptabilidad de las carnes crudas de pescado:

Sustancia	Aceptabilidad	Nitrógeno Volátil Total mg N/100 g de muestra
Pescado blanco	Fresco	≤ 20
Pescado blanco	Aceptable	20-30
Pescado blanco	Casi alterado	> 30
Pescado blanco	Alterado	≥ 50

(Monterrosa, S. 2007. p. 9)

Tabla 4. Evaluación de la aceptabilidad de la carne de pescado a partir de nitrógeno volátil total.

2.6. MÉTODOS FÍSICOS

Estos métodos involucran la medida del pH del pescado, textura y propiedades eléctricas. Los métodos físicos se usan raramente ya que no son suficientemente contables o requieren calibración dependiendo de las especies de pescado. (Monterrosa, S. 2007. p. 53)

CAPITULO III

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación

El desarrollo experimental del presente trabajo se llevó a cabo en el muelle artesanal del puerto de Manta, Manabí, Ecuador.

Los análisis físico-químicos se los realizó se en el Laboratorio del Centro de Servicios para el Control de Calidad (CESECCA), de la Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí.

Dirección Cdla. Universitaria Km 1 Vía Manta-San Mateo

Teléfono 593-5-2611343/613151

Telefax. 593-5-2629053/2678211/2678243

3.2. Tipo de Investigación

Esta investigación fue de tipo experimental y bibliográfico, ya que las muestras que se utilizaron en este estudio fueron obtenidas de las capturas provenientes de la pesca artesanal, las cuales son desembarcadas en el Puerto de la ciudad de Manta, y los análisis químicos de las respectivas muestras se realizaron en el Laboratorio del Centro de Servicios para el Control de Calidad (CESECCA), de la Universidad Laica Eloy Alfaro

De Manabí. Además se buscó información de varias fuentes bibliográficas que confirmaron la hipótesis planteada.

3.3. VARIABLES DE ESTUDIO

3.3.1. Independiente

Nitrógeno Básico Volátil Total (N-BVT)

3.3.2. Dependientes

- Humedad
- pH

3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Para la obtención de los resultados de la investigación, se usaron gráficos de cuadros estadísticos donde se hicieron comparaciones referenciales de los resultados obtenidos con los valores que ya están determinados por las normas internacionales sobre la calidad de los productos del mar.

3.5. UNIDAD EXPERIMENTAL

Tomamos como materia prima, filete de dorado fresco (*Coryphaena hippurus*), con un peso de 500 gramos.

Se realizaron en total 12 muestreos durante la etapa de la investigación, durante la cual se tomó una muestra cada 10 días de *Coryphaena-hippurus* conservada con hielo de un lote, las cuales fueron trasladadas desde el muelle de desembarque del Puerto de Manta hasta el Laboratorio del Centro de Servicios para el Control de Calidad (CESECCA), donde se le realizaron los respectivos análisis físico-químicos como son:

Tabla 5. Técnicas usadas en los análisis.

ENSAYOS	TÈCNICA
NITRÓGENO BÁSICO VÓLATIL TOTAL (N-BVT).	PEE/CESECCA/QC/05 Método de Referencia NTE INEN 182 Diario Oficial CE N° 2074/2005
pH	PEE/CESECCA/QC/01. Método Ref. NTE INEN 181:2013.
HUMEDAD	PEE/CESECCA/QC/12 Método de Referencia AOAC Ed 18, 2005, 934.01 Instrucciones del Analizador de Humedad MA 30

(http://acreditacion.oae.gob.ec/admin_oae/_upload/CESECCA%20Abril_2014.pdf. pp. 2 – 3)

A continuación se describen cada uno de los análisis mencionados:

3.6. MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE pH

El método se basa en la medición de la diferencia del potencial establecido entre dos electrodos sumergidos en la muestra.

3.6.1. Instrumental

3.6.1.1 Equipo usual de laboratorio y en particular

3.6.1.2 Potenciómetro, debidamente calibrado, calibración que se la hace de la siguiente manera:

- Se toma una solución etalón con pH conocido (con p-H: 4-7).
- Se fija la temperatura a 20° C (temperatura de determinación).
- Se introducen los electrodos en la solución etalón y se llega a valor de p-H 7, valor correspondiente a la solución etalón.
- Se sacan los electrodos de la solución etalón y se los lava con agua destilada antes de introducirlos en las muestras.

3.6.1.3 Vasos de precipitación

3.6.1.4 Reactivos

- Agua destilada

- Soluciones reguladoras de p-H (soluciones etalón). (NTE INEN 0181 (1991): **Conservas envasadas de pescado. Determinación de cloruros y el índice de PE-pH**. pp. 3 – 4)

3.7. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO SEGÚN SU PRESENTACIÓN

A) Productos líquidos o pastosos. Se homogeniza la muestra objeto del análisis, agitando la misma con una varilla de vidrio.

B) Productos sólidos. Se toma porciones de diferentes zonas del producto, separando las espinas presentes, y se pasa a través de una máquina moledora o batidor eléctrico, mezclando bien la masa obtenida hasta su completa homogenización.

C) Productos sólidos-líquidos. Se drena el contenido del envase y, con el resto del producto, se procede según lo establecido en el numeral (A). (Fuente: CESECCA)

3.7.1. PROCEDIMIENTO

- Tomar una cantidad de muestra, en un vaso de precipitación, introducir los electrodos limpios y tomar la lectura directa, que da el potenciómetro.
- Una vez determinado el p-H, se lavan los electrodos con agua destilada.
- Los resultados se aproximan hasta la décima, la diferencia de dos determinaciones realizadas simultáneamente o en rápida sucesión por el mismo analista, no será mayor

que 0,1 unidades de p-H. (NTE INEN 0181 (1991): Conservas envasadas de pescado. Determinación de cloruros y el índice de PE-pH. pp. 3 – 4)

3.7.2. INFORME DE RESULTADOS

- Como resultado final debe reportarse la media aritmética de las dos determinaciones.
- En el informe de resultados, deben indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre los resultados.
- Deben incluirse todos los detalles para la completa identificación de las muestras. (NTE INEN 0181 (1991): Conservas envasadas de pescado. Determinación de cloruros y el índice de PE-pH. p. 4)

3.8. HUMEDAD

El porcentaje de humedad de las muestras de dorado se determinara colocando 2g de las mismas, previamente homogeneizadas, en una balanza analizador de humedad, los resultados serán expresados en porcentaje. (Fuente: Cesecca, 2014)

3.9. ENSAYO DE NITRÓGENO BÁSICO VOLÁTIL TOTAL (NBVT)

3.9.1. OBJETO

Esta norma describe el método para determinar la concentración de nitrógeno básico volátil total.

3.9.2. Alcance

Este procedimiento es de aplicación a los ensayos de Nitrógeno Básico Volátil Total, realizados a los productos pesqueros y acuícolas en su presentación de fresco, congelados, pre cocidos, conservas así como a harinas de pescado y otras utilizadas para alimentación animal permanentemente en el laboratorio de CESECCA, siendo el rango de trabajo de 15mg/100g a 300mg/100g.

3.9.3. General

Principio.- El método para la determinación de Nitrógeno Básico Volátil Total consiste en la destilación del amoníaco liberado de la muestra el cual es recogido en una solución de ácido bórico y finalmente titulado con ácido clorhídrico.

3.9.4. EQUIPO, MATERIALES Y REACTIVOS

3.9.4.1 Equipos

- Balanza analítica digital
- Equipo Kjeldahl (Trampa para líquido y condensación)
- Procesador de alimentos
- Bureta digital

3.9.4.2 Materiales

- Bandeja plástica rectangular
- Balón Kjeldahl de 800 cm³
- Matraz Erlenmeyer de 250 cm³
- Espátula de acero inoxidable.
- Vaso de polipropileno de 250 cm³
- Piceta o frasco lavador.
- Probeta de 100 cm³
- Tamiz plástico.
- Cuchillo de acero inoxidable.

3.9.4.3 Reactivos

- Solución de ácido bórico 2%

- Solución de rojo de metilo 0.1%
- Alcohol etílico.
- Solución de ácido clorhídrico al 0.01N
- Ácido sulfúrico, solución valorada 0,1 N.
- Hidróxido de sodio, solución valorada 0,1 N.
- Óxido de magnesio, reactivo para análisis.
- Agua destilada.

3.9.5. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO SEGÚN SU PRESENTACIÓN.

A) Pescado fresco.- Limpiar, descamar y eviscerar el pescado. Hacer cortes de aproximadamente 2,5 cm de espesor y profundidad en 3 lugares del pescado, detrás de la aleta pectoral, entre los primeros cortes y la abertura anal, y junto detrás de la abertura anal. Para las tallas pequeñas cortar y desechar las cabezas, cola, aletas, intestinos y los huesos incomedibles. En el caso de que la presentación de la muestra este en fracciones o pedazos hacer de cada fracción 3 cortes representativos dos en los extremos y uno en el medio.

Homogeneizar la muestra colocando los cortes en el procesador de alimentos hasta que la muestra quede bien triturada.

B) Pescado en conserva, mariscos y otros productos marinos en conserva envasados con aceite, salsa, caldo o agua.- Drenar la muestra aproximadamente por dos minutos en un tamiz. Posteriormente se coloca la muestra en una funda limpia y previamente codificada para ser homogenizada en su totalidad.

C) Pescados salados o en salmuera.- Drenar y descartar la salmuera del desecho y enjuagar por fuera, quitar los cristales de sal de la solución de NaCl. Deje 2 min. de nuevo y proceda como en (A).

D) Productos secos y ahumados o alimentos en general.- Proceda como en (A).

E) Productos congelados.- Descongelar hasta llegar a temperatura ambiente y descartar el líquido, proceder como en (A).

F) Lomos precocidos.- En el caso de estar congelados dejar descongelar hasta llegar a temperatura ambiente, se toman fracciones representativas de distintas partes de la muestra y se procede como en (A).

G) Mariscos, ostras, almejas y conchas.- Si la muestra del laboratorio se reciben con el caparazón, lave y recupere porciones comestibles separadas de la manera usual. Prepare la porción comestible como en (A).

H) Harina de pescado.- Se debe homogenizar las muestras invirtiendo varias veces el recipiente que la contiene y posteriormente removerla con una espátula de 10 a 20

segundos. En caso de harinas con granulometría muy grande se deberá pasar por un tamiz.

D) Para otros productos alimenticios y que provengan de materia orgánica, la preparación de la muestra es similar, tratando de que estas se homogenicen debidamente y retirando las partes no comestibles de estos.

3.9.6. TOMA DE LA MUESTRA

Luego de la homogenización de la muestra, se toma aproximadamente 200g en un vaso de precipitación de 250 ml plástico, previamente codificado (esta codificación corresponde al número de orden de análisis designado en la recepción de la muestra), para luego proceder a la realización del ensayo.

3.9.7. REALIZACIÓN

- La muestra homogenizada recibirla en un vaso plástico de 250 ml.
- Pesar en un papel aluminio 10g – 0.1g, de producto fresco, introducir con la ayuda de una espátula para trasvasar dentro del balón Kjeldahl.
- Agregar el catalizador, oxido de magnesio 2g.
- Adicionar 300 ml de agua destilada.
- Se conecta inmediatamente el balón al destilador a temperatura media. El extremo de salida del condensador debe estar sumergido en 50 ml de la solución del ácido bórico al 2% contenido en el matraz Erlenmeyer de 250 ml al cual se debe agregar unas

gotas del indicador mixto, la destilación se realiza hasta completar 100 ml del destilado.

- Se titula con ácido clorhídrico 0.01 N hasta un color lila rosáceo.

3.9.8. TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS

3.9.8.1 Cálculos

El contenido de nitrógeno básico volátil en la muestra, expresado en mg de Nitrógeno por 100 g, se calcula mediante la ecuación siguiente:

Formula:

$$\frac{\text{NBV (mg)}}{100\text{g}} = \frac{\text{ml HCl} * \text{NaCl} * 14 * 100}{m}$$

Siendo:

NBVT = Contenido de nitrógeno básico volátil en miligramos por cada 100g de muestra.

ml = Volumen del HCl empleada en la titulación.

N = Normalidad de la solución de ácido clorhídrico (0.05 N).

14 = Factor de nitrógeno.

100 = 100 gramos de muestra.

m = Masa de la muestra en gramos. (Fuente: Cesecca, 2014)

CAPITULO IV

4. PRESUPUESTO Y FUENTE DE FINANCIAMIENTO

CANTIDAD	DETALLES	COSTOS \$	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
12	Análisis químicos	390	Autofinanciamiento
1	Gastos de internet	50	Autofinanciamiento
1	Gastos de papelería e impresión	130	Autofinanciamiento
1	Hielera	25	Autofinanciamiento
1	Cámara fotográfica	220	Autofinanciamiento
	Gastos de transporte	50	Autofinanciamiento
	Viáticos	60	Autofinanciamiento
	Total	925	Autofinanciamiento

Elaboración: Autor de tesis

4.1. CRONOGRAMA DE DESARROLLO DEL PROYECTO

PERIODO 2015

No.	Descripción de las Actividades	PERIODO 2014 -2015									
		Segundo Semestre del 2014					Primer Semestre del 2015				
		Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	Formulación del tema	X									
2	Redacción del anteproyecto		X	X							
3	Presentación y aprobación del anteproyecto				X						
4	Ejecución del proyecto					X					
5	Recolección de datos					X	X	X	X		
6	Redacción de la tesis									X	
7	Revisión ortográfica									X	
8	Sustentación										X

Elaboración: Autor de tesis

5. RESULTADOS POR ANÁLISIS

5.1. Nitrógeno básico volátil total.

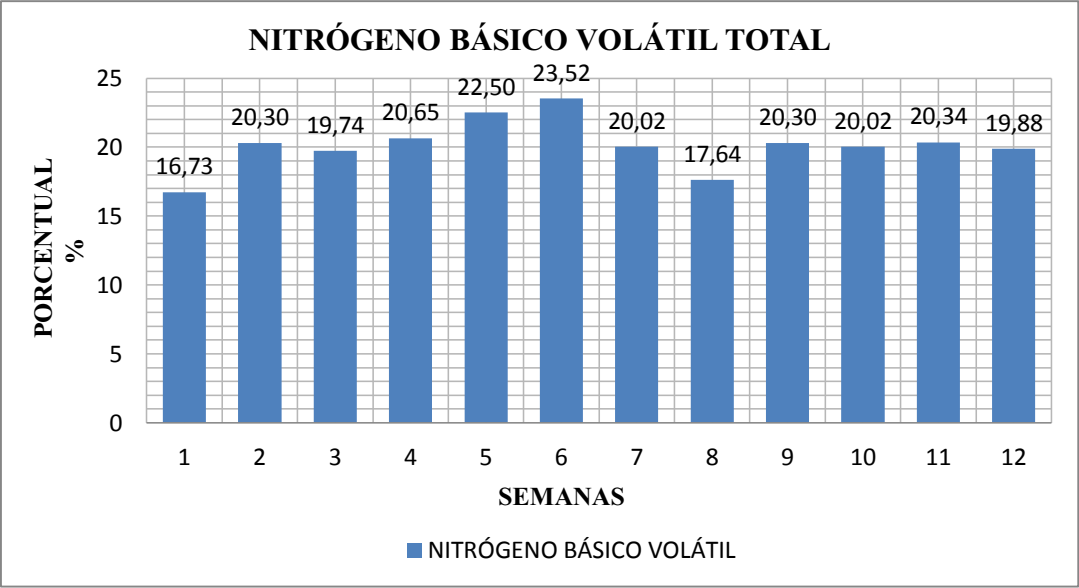
Durante los análisis de nitrógeno básico volátil total que se realizaron cada semana a una muestra de dorado fresco conservado con hielo (*Coryphaena hippurus*), tomada al azar a un lote dentro de una embarcación pesquera artesanal, se obtuvo una media promedio de 20.14 mg/100gr, de nitrógeno básico volátil total de las 12 muestras analizadas durante las 12 semanas que duraron los ensayos. El rango máximo permisible de N-BVT es de 50mg/100gr.

Tabla 6. Análisis por semana de Nitrógeno Básico Volátil Total.

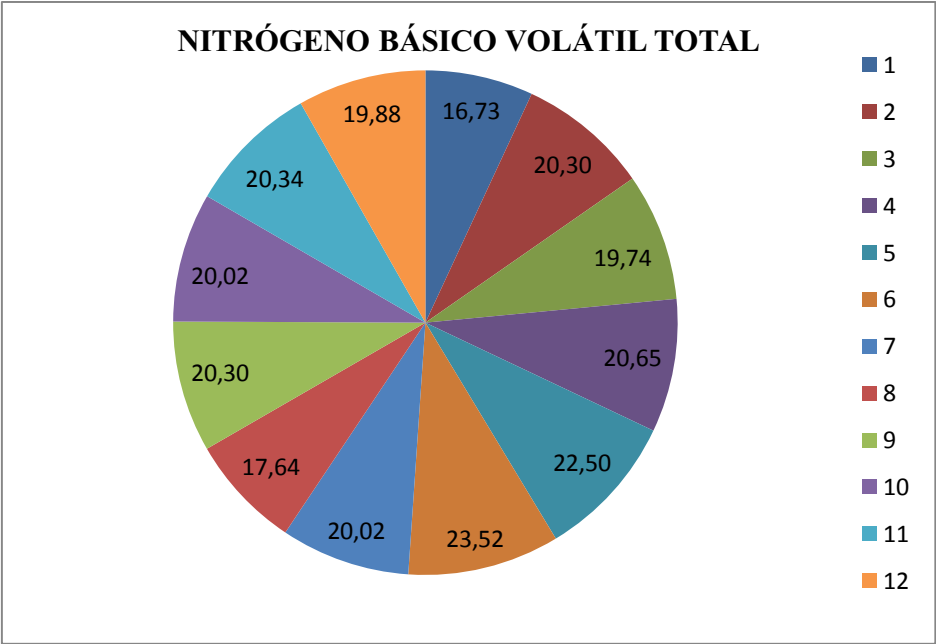
SEMANA	TIEMPO DE LA MUESTRA CONSERVADA CON HIELO (DÍAS)	PROMEDIO
1	13 - DÍAS	16.73
2	18 - DÍAS	20.30
3	17 - DÍAS	19.74
4	18 - DÍAS	20.65
5	20 - DÍAS	22.50
6	21 - DÍAS	23.52
7	19 - DÍAS	20.02
8	13 - DÍAS	17.64
9	20 - DÍAS	20.30
10	19 - DÍAS	20.02
11	21 - DÍAS	20.34
12	19 - DÍAS	19.88
		241.64

Elaboración: Autor de tesis

Entre los datos adquiridos durante las 12 semanas que duraron los ensayos, obtuvimos resultados que están dentro de los rangos de referencia, establecidos por las normas internacionales de calidad de los productos pesqueros.



Elaboración: Autor de tesis

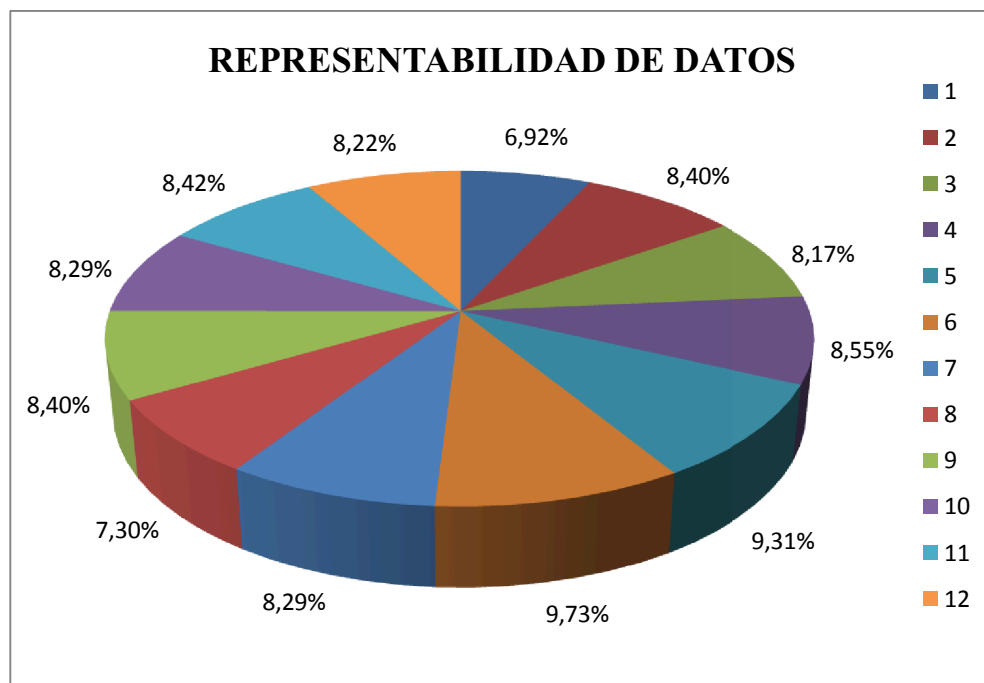


Elaboración: Autor de tesis

La representabilidad por datos de nitrógeno básico volátil total para cada muestra analizada de Dorado fresco conservado con hielo (*Coryphaena hippurus*), por cada semana fue la siguiente:

La primera semana se obtuvo una representación del 6,92%, la segunda y novena semana de 8,40%, la tercera semana un 8,17%, la cuarta semana un 8,55%, la quinta semana 9,31% la sexta semana 9,73%, la séptima y décima semana de 8,29%, la octava semana 7,30%, la décima primer semana 8,42% y la décima segunda semana un 8,22%.

Totalizando las 12 semanas un 100%, siendo la primer semana la de menor representación con un 6,92%, y la semana de mayor representación la sexta semana con un 9,73%.



Elaboración: Autor de tesis

5.2. Humedad

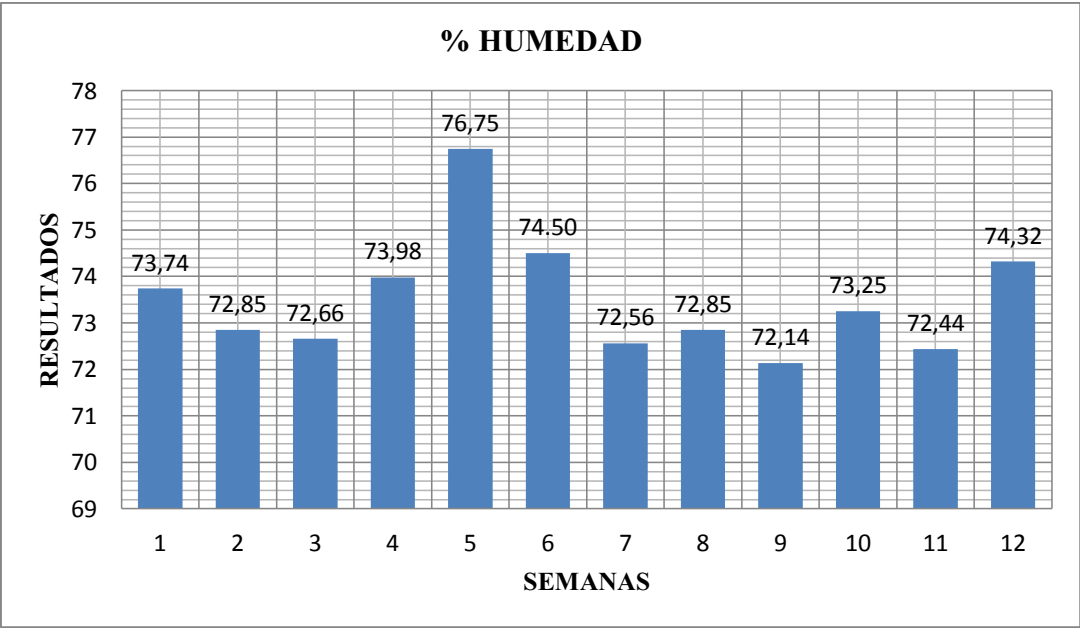
Durante los análisis de humedad que se efectuaron cada semana a una muestra de dorado fresco conservado con hielo (*Coryphaena hippurus*), tomada al azar a un lote dentro de una embarcación pesquera artesanal, se obtuvo una media promedio de 73.50%, de humedad de las 12 muestras analizadas durante las 12 semanas que duraron los ensayos.

Tabla 7. Análisis por semana de Humedad.

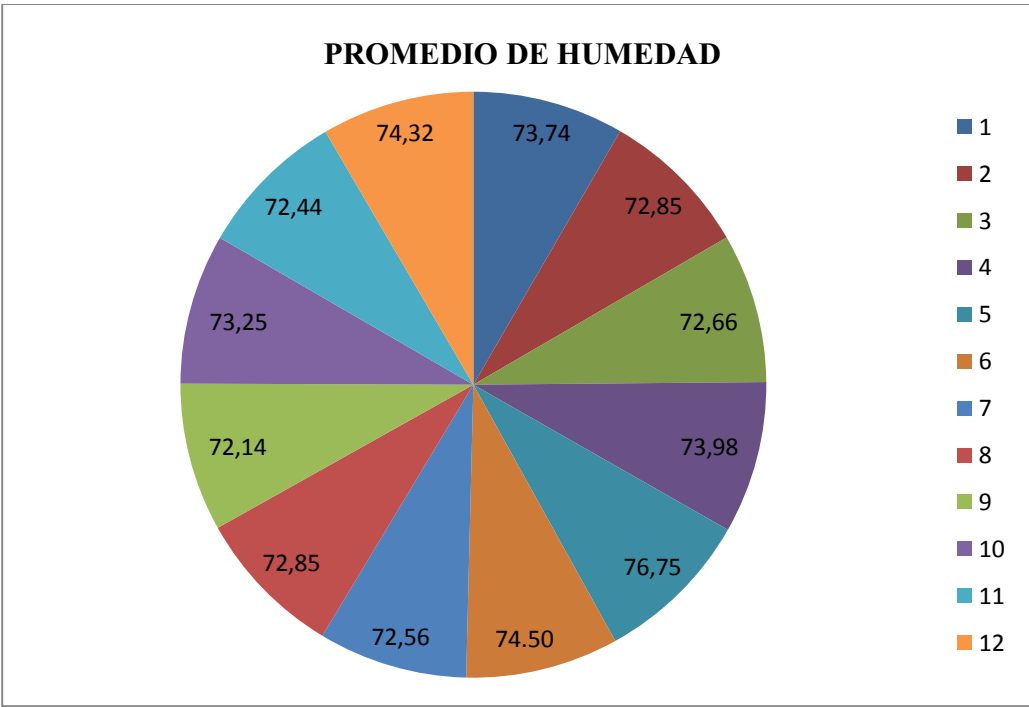
SEMANA	TIEMPO DE LA MUESTRA CONSERVADA CON HIELO (DÍAS)	PROMEDIO
1	13 - DÍAS	73.74
2	18 - DÍAS	72.85
3	17 - DÍAS	72.66
4	18 - DÍAS	73.98
5	20 - DÍAS	76.75
6	21 - DÍAS	74.50
7	19 - DÍAS	72.56
8	13 - DÍAS	72.85
9	20 - DÍAS	72.14
10	19 - DÍAS	73.25
11	21 - DÍAS	72.44
12	19 - DÍAS	74.32
		882.04

Elaboración: Autor de tesis

Entre los datos adquiridos durante las 12 semanas que duraron los ensayos, obtuvimos resultados que están dentro de los rangos de referencia, establecidos por las normas internacionales de calidad de los productos pesqueros.



Elaboración: Autor de tesis

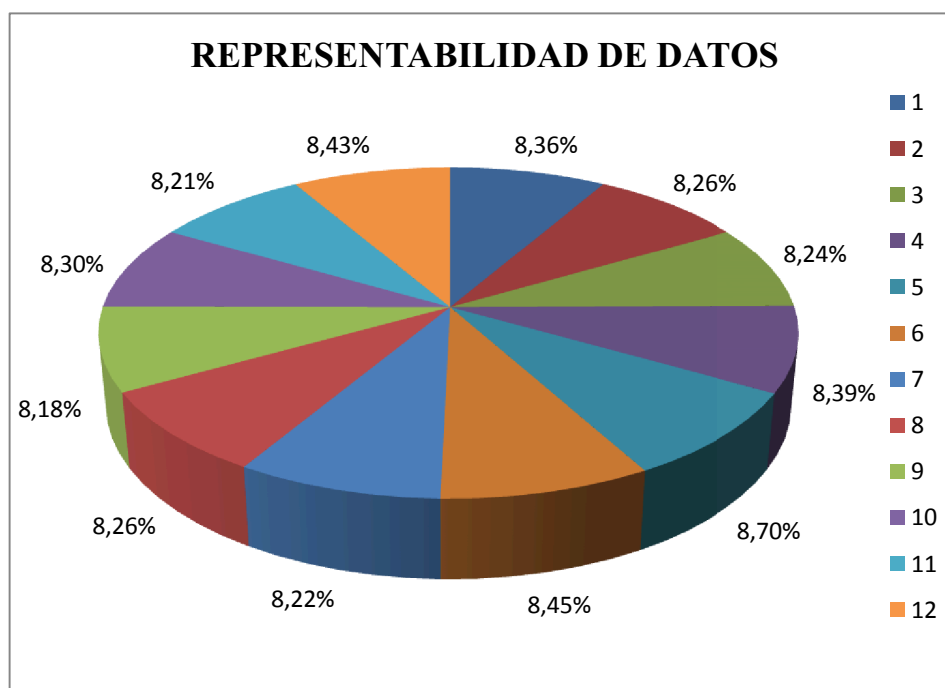


Elaboración: Autor de tesis

La representabilidad por datos de humedad para cada muestra analizada de Dorado fresco conservado con hielo (*Coryphaena hippurus*), por cada semana fue la siguiente:

La primera semana se obtuvo una representación del 8,36%, la segunda y octava semana un 8,26%, la tercera semana un 8,24%, la cuarta semana un 8,39%, la quinta semana un 8,70%, la sexta semana un 8,45%, la séptima semana un 8,22%, la novena semana un 8,18%, la décima semana un 8,30%, la décima primer semana un 8,21% y la décima segunda semana un 8,43%.

Totalizando las 12 semanas un 100%, siendo la semana de menor representación la novena semana con 8,18% y la semana de mayor representación la quinta semana con un 8,70%.



Elaboración: Autor de tesis

5.3. pH

Durante los análisis de pH que se realizaron cada semana a una muestra de dorado fresco conservado con hielo (*Coryphaena hippurus*), tomada al azar a un lote dentro de una embarcación pesquera artesanal, se obtuvo una media promedio del 5.96% de pH, de las 12 muestras analizadas durante las 12 semanas que duraron los ensayos.

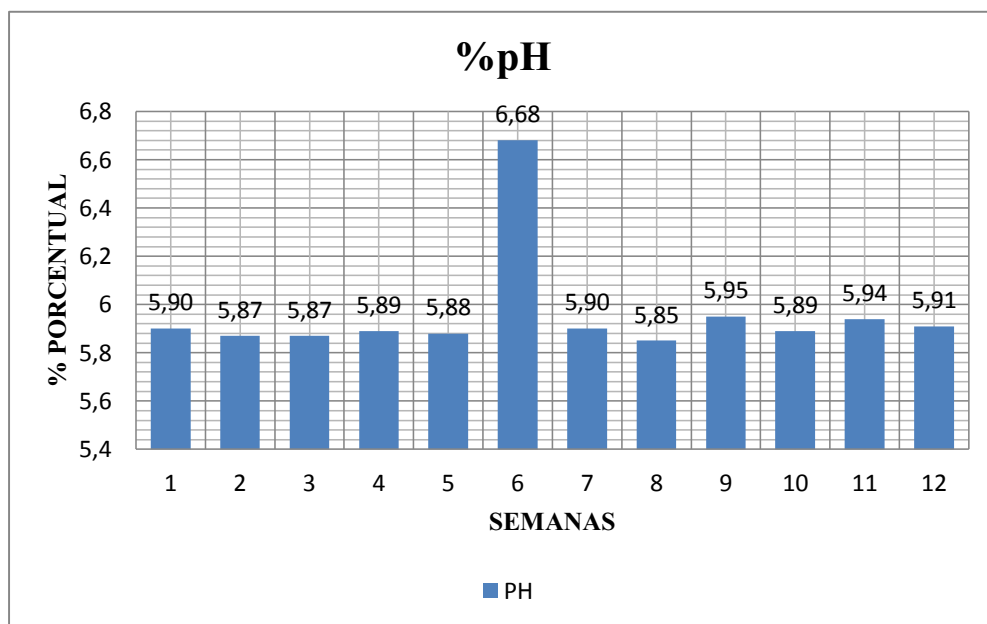
El rango promedio de pH es de 5.6 – 6.5 según la AOAC Official Methods.

Tabla 8. Análisis por semana de pH.

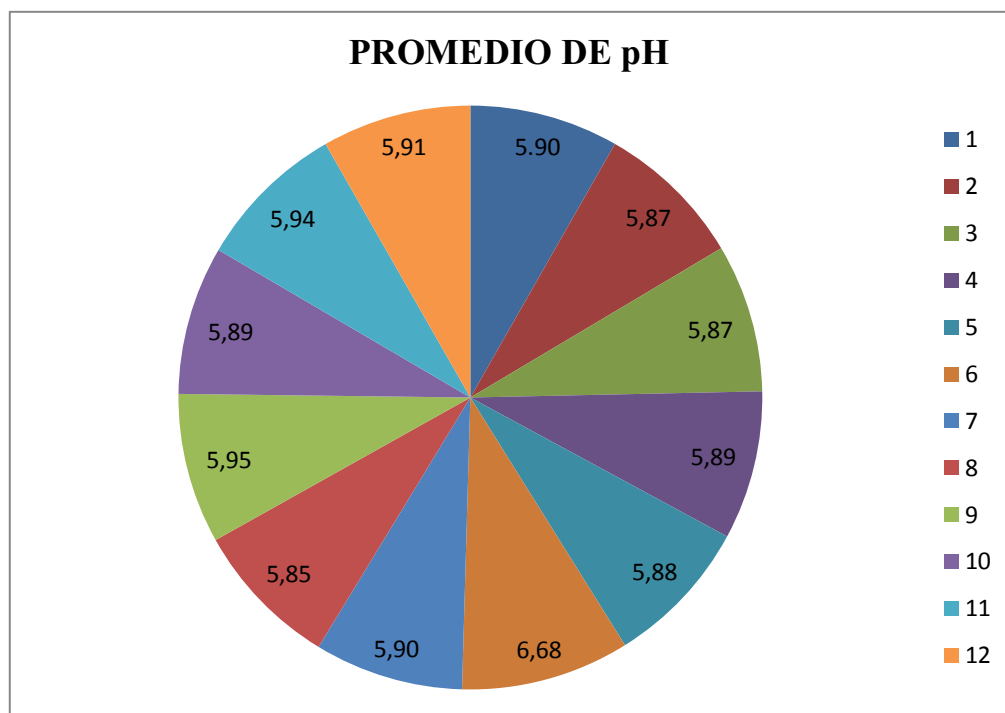
SEMANA	TIEMPO DE LA MUESTRA CONSERVADA CON HIELO (DÍAS)	PROMEDIO
1	13 - DÍAS	5.90
2	18 - DÍAS	5.87
3	17 - DÍAS	5.87
4	18 - DÍAS	5.89
5	20 - DÍAS	5.88
6	21 - DÍAS	6.68
7	19 - DÍAS	5.90
8	13 - DÍAS	5.85
9	20 - DÍAS	5.95
10	19 - DÍAS	5.89
11	21 - DÍAS	5.94
12	19 - DÍAS	5.91
		71.53

Elaboración: Autor de tesis

Entre los datos adquiridos durante las 12 semanas que duraron los ensayos, obtuvimos resultados que están dentro de los rangos de referencia, establecidos por las normas internacionales de calidad de los productos pesqueros.



Elaboración: Autor de tesis

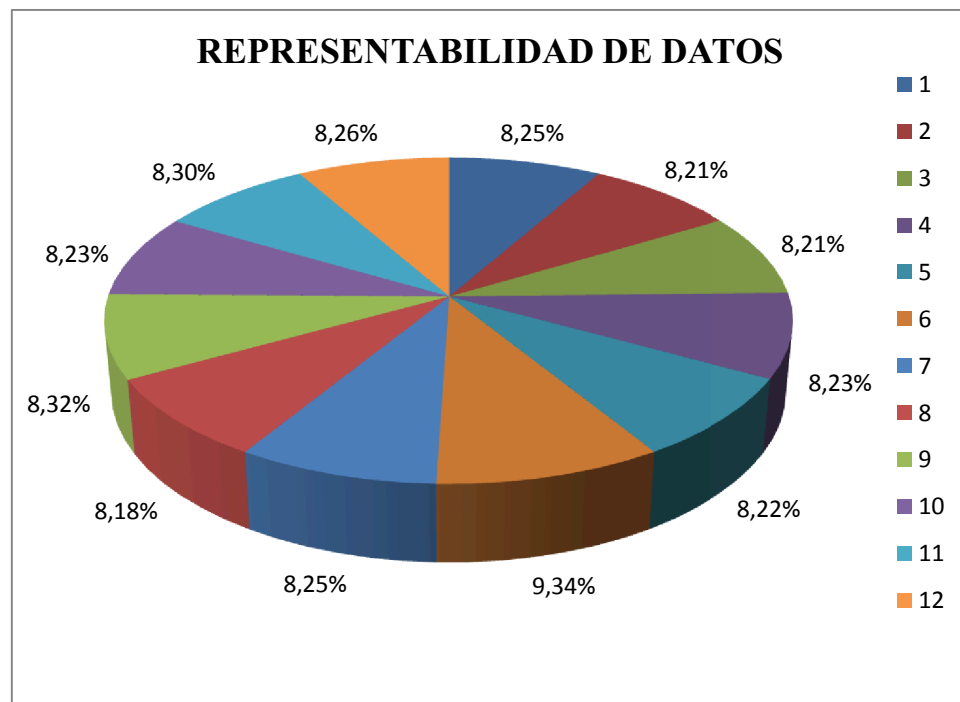


Elaboración: Autor de tesis

La representabilidad por datos de pH para cada muestra analizada de Dorado fresco conservado con hielo (*Coryphaena hippurus*), por cada semana fue la siguiente:

La primera y séptima semana se obtuvo una representación del 8,25%, la segunda y tercera semana un 8,21%, la cuarta y la décima semana un 8,23%, la quinta semana un 8,22%, la sexta semana un 9,34%, la octava semana un 8,18%, la novena semana un 8,32%, la décima primer semana un 8,30% y la décima segunda semana un 8,26%.

Totalizando las 12 semanas un 100%, siendo la semana de menor representación la octava semana con 8,18% y la semana de mayor representación la sexta semana con un 9,34%.



Elaboración: Autor de tesis

6. CONCLUSIONES

- La valoración del N-BVT permite identificar el grado de frescura que posee el pescado fresco, en caso de obtenerse valores superiores a los límites permitidos indicará que el producto está en una etapa avanzada de deterioro.
- Los resultados obtenidos en este trabajo de tesis se encontraron dentro de los parámetros normales establecidos por las normas internacionales de control de calidad de los productos pesqueros como son: N-BVT, pH y Humedad, según las técnicas de la AOAC.
- Sobre el contenido de nitrógeno básico volátil total (N-BVT), se concluye, que las muestras analizadas estuvieron dentro del rango de aceptabilidad durante el tiempo que el producto estuvo almacenado con hielo, los valores se encontraron bajo el límite establecido por la Unión Europea, en donde el contenido aceptable para el consumo humano es de 30 a 35 mg/100g de N-BVT.
- Con respecto a los porcentajes de pH, estos estuvieron dentro del rango de aceptabilidad sin presentar alguna diferenciación significativa dentro del rango promedio.
- Los porcentajes de humedad al igual que en los parámetros anteriores estuvieron dentro del rango de aceptabilidad.

- El almacenamiento con hielo utilizado como medio de conservación por parte de la flota pesquera artesanal durante el tiempo que pasan en faenas de pesca demuestra ser el suficiente, lo que le permite mantener la calidad proteica y fresca del pescado.

7. RECOMENDACIONES

- Para los encargados de la manipulación y conservación del pescado fresco en altamar se recomienda el uso de un equipo de protección adecuada, como el uso de guantes especiales que faciliten el eviscerado de los productos y a su vez impidan que el manipulador tenga contacto directo con ellos, para esto se recomienda el uso de uniformes y delantales limpios.
- Una vez que el pescado ha sido capturado y muere, se recomienda eviscerarlo cuanto antes y posteriormente almacenarlo en las bodegas con la cantidad de suficiente de hielo, iniciando en este punto con la cadena de frio que permita conservar su calidad organoléptica y fresca hasta cuando la pesca llegue a tierra y sea desembarcada para su distribución y comercialización.
- Para el transporte de pescado fresco y productos marinos, se recomienda hacerlo en unidades que tengan el correspondiente equipo de refrigeración o también el uso de

abundante hielo limpio para que no se rompa la cadena de frío y así prevenir el deterioro y descomposición de la carne.

- Es muy importante que las bodegas de las embarcaciones donde se almacena la pesca se les dé un constante mantenimiento las cuales deben ser sanitizadas y herméticamente cerradas evitando algún tipo de filtración de cualquier sustancia contaminante desde la cubierta hacia el interior que pueda contaminar el hielo disminuyendo la calidad de la pesca.
- Después de almacenada la pesca el personal de bodega deberá asegurarse que la misma quede completamente cerrada evitando de esta manera la entrada de aire hacia su interior para prevenir que el proceso del deshielo se acelere, ya que, esto provocaría que el volumen del mismo disminuya rompiendo la cadena de frío, reduciendo la calidad organoléptica y frescura del pescado acelerando su descomposición.
- El método de destilación utilizado demuestra ser fácil y confiable para la destilación del nitrógeno básico volátil total (N-BVT), por lo tanto se recomienda su uso para dichos análisis ya que también se puede adaptar con equipo y materiales básicos que se encuentran en un laboratorio de química y al mismo tiempo los reactivos necesarios para su valoración son de uso comercial, económicos y fáciles de adquirir.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Bravo, K, & Balarezo, C. (2011). Edad y crecimiento del Dorado, *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758), desembarcado en el puerto de Manta en el periodo 2010 – 2011. Tesis. Biol. Pesquero. Facultad Ciencias del Mar, Manta – Manabí. EC. pág. 1, 2, 5, 6, 7, 9.
- (2) Durazo, E. (2006). Aprovechamiento de los productos pesqueros. Universidad Autónoma de Baja California – México. pág. 9, 10, 31, 33.
- (3) Fuentes, A.; García, E. & Fernández, I. Determinación del contenido en Nitrógeno Básico Volátil Total (NBVT) en pescado fresco. Universidad Politécnica de Valencia. pág. 2,6,7.
- (4) Márquez, Y. Determinación de Bases Volátiles Nitrogenadas en el pescado fresco. pág. 1.
- (5) Maza, S. (2011). Curso calamar gigante y su alto contenido de NBVT. Recuperado de: <http://www.mailxmail.com/curso-calamar-gigante-alto-contenido-nbvt/nitrogeno-base-volatil>
- (6) Monterrosa, S. (2007). Determinación de bases volátiles en carnes frescas de pescado como índice de calidad y frescura en la degradación proteica. Tesis. Universidad Dr. José Matías Delgado Facultad De Agricultura E Investigación

Agrícola Julia Hill O'Sullivan antiguo Cuscatlán, Mayo 2007. El Salvador. pág. i, 1, 2, 4, 8, 9, 30, 31, 34, 35, 47, 48, 53, 54, 55, 56, 57, 58.

- (7) Periago, M^a. Tema 4 Inspección del Pescado en Lonja y Control de Calidad de los Productos de la Pesca. Universidad de Murcia. pág. 20.
- (8) Salvador, R. Determinación del nitrógeno básico volátil total. Universidad Nacional del Santa. Perú. Facultad de Ingeniería Agroindustrial. pág. 14.
- (9) Simonovis, Y. (2009). Principales cambios físico-químicos y organolépticos del atún congelado por las empresas Cannavo S.A., Cumaná, estado Sucre. (Modalidad: Investigación). Tesis. Lcda. en Biología. Universidad de Oriente Núcleo de Sucre. Venezuela. pág. 2.
- (10) Solano, M. 2007. Determinación de edad y crecimiento del dorado *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758) en el Pacífico Sur mexicano. Tesis. Lcdo. Biol. Marina. Universidad Del Mar Campus Puerto Ángel. México. pág. 5.
- (11) Villacís, E. (2003). Control de calidad de filetes de dorado (*Coryphaena hippurus*) envasado bajo condiciones de atmósfera modificada. Tesis doctoral. Facultad de ciencias químicas, Guayaquil – Guayas. EC. pág. 15.
- (12) Villarroel, I. (2010). Contenido de nitrógeno básico volátil total (N.B.V.T) en sardinas (*Sardinella aurita*), en las diferentes etapas del proceso de elaboración de

conservas. Tesis. Lcda. Biología. Universidad De Oriente Núcleo De Sucre Escuela De Ciencias Departamento De Biología. Venezuela. pág. 2, 3, 4, 5, 18, 19.

(13) Zambrano, U, & Moreira, W. (2010). Reproducción del Dorado en cautiverio *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758, en punta blanca Jaramijó Manabí-Ecuador. Tesis. Biol. Pesquero. Facultad Ciencias del Mar, Manta – Manabí. EC. pág. 6, 13, 14, 16, 17.

(14) Documento técnico de pesca: El uso de hielo en pequeñas embarcaciones de pesca. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-y5013s.pdf> pág. 3.

(15) Evaluación de la calidad del pescado. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/V7180S/v7180s09.htm>

(16) Recuperado de: http://acreditacion.oae.gob.ec/admin_oae/_upload/CESECCA%20Abril_2014.pdf. pág. 2, 3.

(17) *Coryphaena hippurus*. Recuperado de: <http://www.iucnredlist.org/details/summary/154712/0>

(18) Inspección y control del pescado fresco. Recuperado de: <http://www.webs.ulpgc.es/hica/TEMAS/2EVALUA/PESCADO/ESQUEBASEPESCA/6PFRESCURA.pdf> pág. 2, 3, 4.

(19) NTE INEN 0181 (1991): Conservas envasadas de pescado. Determinación de cloruros y el índice de PE-pH. pág. 3, 4.

(20) Recuperado de:

http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2005/poblete_c2/sources/poblete_c2.pdf, p. 1.

FIGURAS Y ANEXOS

Anexo 1. Tesis revisada por el sistema urkund.

14942365 - UNIVERSIDAD LAICA.docx - Urkund

<https://secure.orkund.com/view/14967033-596489-143570#DY27E>

Document [UNIVERSIDAD LAICA.docx \(D14942365\)](#)

Submitted 2015-07-07 15:56 (-05:00)

Submitted by [ricardo_m78@outlook.com](#)

Receiver [david.villareal@uleam.com](#)

Message [TESIS](#) [Show full message](#)

10% of this approx. 69 pages long document consists of text present in 18 sources.

List of sources

⊕	Rank	Path/Filename
⊕		Loor Alexandra.pdf
⊕		Loor Alexandra 1.pdf
⊕		http://www.repositorio.uleam.edu.ec/b
⊕		http://www.ecmar.una.ac.cr/index.php

0 Warnings

Reset

Export

Share

?

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ

CARRERA BIOQUÍMICA EN ACTIVIDADES PESQUERAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO TEMA: "Valoración referencial de nitrógeno básico volátil
total en dorado (*Coryphaena hippurus*), desembarcado en el
puerto de Manta mediante análisis realizados en CESECCA".
AUTOR: Mendoza Veliz Eudolfo Ricardo TUTOR: Dr. David Villareal
De La Torre Mg. Q.A MANTA-ECUADOR 2015 RESUMEN Este

52%

referencial del contenido de nitrógeno básico volátil total
(N-BVT) y

determinar los cambios físico-químicos que ocurren en el
músculo de dorado fresco durante el proceso de conservación

Active ☒

<http://www.sian.inia.gob.ve/repositor...> 52%

determinar los cambios físico-químicos y microbiológicos que
ocurren en el músculo de atún durante el proceso tecnológico
de la conserva. Las muestras de carne fueron tomadas

Fig. 2 Muelle artesanal de Manta.



Elaboración: Autor de tesis

Fig.3 Laboratorio Cesecca.



Fuente: Cesecca

Elaboración: Autor de tesis

Fig. 4 Medidor de pH.



Fuente: Cesecca

Elaboración: Autor de tesis

Fig. 5 Analizador de humedad.



Fuente: Cesecca

Elaboración: Autor de tesis

Fig. 6 Balanza analítica digital.



Fuente: Cesecca

Elaboración: Autor de tesis

Fig. 7 Equipo Kjeldahl.



Fuente: Cesecca

Elaboración: Autor de tesis

Fig. 8 Solución de ácido clorhídrico.



Fuente: Cesecca

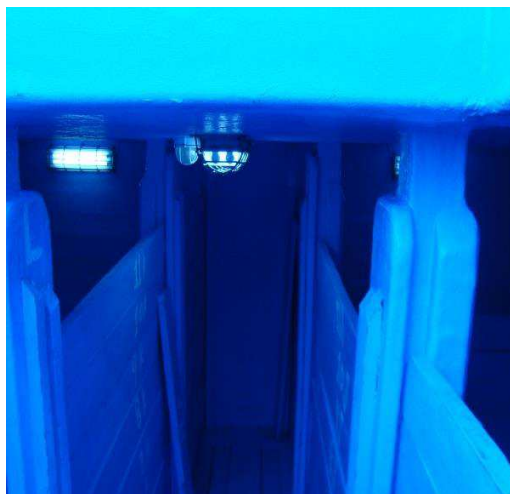
Elaboración: Autor de tesis

Fig. 9 Anzuelo doradero N° 5.



Elaboración: Autor de tesis

Fig. 10 Interior de la bodega de un pesquero artesanal.



Elaboración: Autor de tesis

Fig. 11 Bodega de un pesquero artesanal cargado con hielo.



Elaboración: Autor de tesis

Fig. 12-13 Pesquero descargando en el puerto de Manta.



Elaboración: Autor de tesis

Fig. 14 Descarga de la pesca en el muelle.



Elaboración: Autor de tesis

Fig. 15-16 Estiba de la pesca en los carros frigoríficos con el posterior enhielado de la misma.





Elaboración: Autor de tesis

Fig. 17 Corte de la muestra.



Fuente: Cesecca

Elaboración: Autor de tesis

Fig. 18 Homogeneización de la muestra.



Fuente: Cesecca

Elaboración: Autor de tesis

Fig. 19 Muestra homogeneizada lista para ser preparada para su análisis.



Fuente: Cesecca

Elaboración: Autor de tesis

Fig. 20 Peso de la cantidad de muestra requerida para su posterior análisis.



Fuente: Cesecca

Elaboración: Autor de tesis

Fig. 21 Óxido de magnesio en el Balón Kjeldahl.



Fuente: Cesecca

Elaboración: Autor de tesis

Fig. 22 Titulación al destilado de ácido bórico con ácido clorhídrico hasta obtener un color lila rosáceo.



Fuente: Cesecca

Elaboración: Autor de tesis

Anexo 2. Cotización de los Análisis de Laboratorio.



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.CA"



LABORATORIO DE ENSAYOS
N° OAE LE C 00-004

COTIZACION

CLIENTE: SR. EDUARDO MENDOZA VELIZ

CLIENTE: SR. EDUARDO MENDOZA VELIZ

DIRECCION: MANTA

OBSERVACIONES:

CODIGO: OF - 14 - 0037

FECHA/HORA: 23/10/2014 09H03

MUESTRA: DORADO FRESCO

CONSERVADO CON HELIO

CANTIDAD: 1 MUESTRA

TIEMPO DE ENTREGA: 7 DIAS

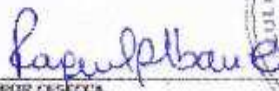
1 APROXIMAR MS

LISTA DE ENSAYOS

CANT	ENSAYO	METODO	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	SH	ANALISIS DE COMPOSICION QUIMICA Y FISICA	8,00	8,00
1	Microscopio Basico Veloz	ANALISIS DE COMPOSICION QUIMICA Y FISICA	12,00	12,00
1	Humedad	ANALISIS DE COMPOSICION QUIMICA Y FISICA	6,00	6,00

MUESTRO REALIZADO POR EL CLIENTE

SI/NO (SI)



POR CESECCA.

TOTAL	\$36,00
IVA 0%	\$0,00
IVA 12%	\$4,32
TOTAL	\$40,32

ACEPTACION DEL CLIENTE PARA REALIZAR ENSAYOS



CLIENTE

130794223-3

NO SE RESPONSABILIZA POR DAÑOS O PERDIDAS QUE PUEDAN OCURRIR DUELO A LA CALIDAD.

Ciudad Universitaria Km. 1, Vía Manta - San Mateo Teléfono: 593-5-2611343/513151

Manta - Manabí - Ecuador email: ulcam@cesceca.edu.ec / ulcam.cesceca@yahoo.com - cesceca@ulcam.edu.ec

DIR: Cda. Universitaria Km. 1 Vía San Mateo *Telefax: 593 -5-2629053/2678211/ 2678243

RECIBIDO EN

Email: cesceca@ulcam.edu.ec / ulcam.cesceca@yahoo.com

Manta - Manabí - Ecuador

Página 1 de 1



NE/CESECCA/41027

CLIENTE:	SRL EDUOLFO MENDOZA VELAZ
ATENCION:	SRL EDUOLFO MENDOZA VELAZ
DIRECCION:	CALA HINDORRIDGE
ESPECIE:	R/A
TIPO DE ENVASE:	FUNDAS
Nº. CAJES:	R/A
UNIDADES/PESO:	1644g
MANCA:	R/A
TIPO DE PRODUCTO:	DOMADO FRESCO CONSERVADO EN HUEVO

FECHA MUESTREO:	N/A
FECHA DE INGRESO:	13/10/2014
FECHA ENVIO DE ENVAYO:	18/10/2014
FECHA FINALIZACION ENVAYO:	18/10/2014
FECHA ENTREGA RESULTADOS:	20/10/2014
FACTURA(S)	17703
ORDEN:	41623
PAIS DE DESTINO:	N/A

ENSAYO	LOTE	VARIABLES	RESULTADOS	INTERVALO DE Bastante (1-3)	LÍMITES	MÉTODO
Humedad	No. 40	%	73,79	+/- 2,00		TELETERMOGRAFÍA MÉTODO DE PUNTO DE ABATE DE 15 °C Según ASTM D 1555, método de enfriamiento de 15 minutos
Temperatura de secado		°C	105,73	+/- 2,71	100-110 °C	ASTM D 1555, método de enfriamiento de 15 minutos
pH			5,00	+/- 0,04	4,5-5,5	MÉTODO DE PUNTO DE ABATE DE 15 °C Según ASTM D 1555

Observed cases

Ministero dell'Industria e del Commercio

©) *Abstract* [4]

El Laboratorio ()

Nota 1 Las instalaciones reportadas corresponden solamente a la(s) planta(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser considerado total e independiente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

NR: No application

ND: Not detectable.

Prof. Antonio Carlos Casanova
Núcleo Técnico de Laboratório
CIECCE



Ing. Leonor Yolanda Barboza, NEU
Directora General
GEMICA

Anexo 5. Tercera semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad.



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.CA."



INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/41266

CLIENTE:	Sr. EDUARDO MENDOZA VELIZ	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCIÓN:	Sr. EDUARDO MENDOZA VELIZ	FECHA DE INGRESO:	05/11/2014
DIRECCIÓN:	CDA. UNIVERSITARIA	FECHA INICIO DE ENSAYO:	07/11/2014
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO:	07/11/2014
TIPO DE ENVASE:	FUNDAS	FECHA EMISIÓN RESULTADOS:	30/11/2014
No. CALAS:	N/A	PACTURA:	17639
UNIDADES/PESO:	1/1 Kg	URDEN:	41255
MARCA:	N/A	PAIS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	DORADO FRESCO CONSERVADO EN HIELO		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Relativa (%)	LIMITES	MÉTODO
Humedad	No Aplica	%	72,66	+/- 2,85		FESECECCA/2012 Método de Gravedad 4450 Ed. IX 2012 Cada 4.4 G 0.74 m. Incremento de humedad del material N/A 30
Número Bacterias Viables		mp/100g	19,78	+/- 3,78	Menor 10 mg/100g	FESECECCA/2012 Método de Placa N/A 4.4.4.4
pH		-	5,67	+/- 0,08	Mayor 6,5 Unit	FESECECCA/2012 Método de pH N/A 4.4.4.4

Observaciones:

Muestras recibidas 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.

N/A: No aplica

ND: No detectable

Jag. Amado Alvarado Cuadros
 Jefe Técnico de Laboratorio
 CESECCA



Jag. Leopoldo Viqueza Gallo, MBA
 Director General
 CESECCA

MC2201-10

DIR: Cda. Universitaria Km. 1 Vía Manta- San Mateo • Telefax: 593-5-2629053 / 2678211 / 2678243
E-mail: cesecca@uleam.edu.ec / cesecca@ulcam.ocsocsa@yahoo.com
 Manta - Manabí - Ecuador

Página 1 de 1



LABORATORIO DE
ENBAYOS
M^o OAE LE C 08.004

IE/CESECCA/41312

FECHA MUESTREO:	N/A
FECHA DE INGRESO:	14/11/2014
FECHA INICIO DE ENSAYO:	17/11/2014
FECHA FINALIZACION ENSAYO:	18/11/2014
FECHA EMISION RESULTADOS:	18/11/2014
FACTURA:	17860
ORDEN:	41312
PAIS DE ORIGEN:	N/A

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	TOLERANCIA PERMISIBLEResultado (max)	UNIDADES	INSTRUMENTO
Humedad	No Aplica	%	73,36	+/- 0,01		RECHERCH OVEN 11 Volumen de la muestra = 4000 ml TS 1012 Temperatura de Indicación En Analizador de Humedad MA-50
Nitrogeno Elastico Volatil		mg/100g	20,55	+/- 0,06	Max 50 mg/100g	RELATOS OVEN 10 NITROGENO - METANOL 40
pH		-	5,69	+/- 0,02	Max. 8,5 (pH)	RELATOS OVEN 10 VERDOR PERMANENTE - 100

Öf-kormyketi adl

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 autorización escrita del laboratorio.

MSD: No difference



Ing. Eduardo Viqueira Gálvez, MBA
Director General
CEBOSA

DIR: Cda. Universitaria Km. 1 Via Mantá - San Mateo • Telefax: 593-5-2629053 /26782 /1/ 2678243
E-mail: ceserca@ulbora.edu.ec • leon.ceserca@yahoo.com
 Mantá - Mantá - Ecuador

Page no. i. iii. i



IECES/CCA/4170B

ENSAYO	LOTES	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LÍMITES	MÉTODO
Humedad	No Aplica	%	72,50	± 2,85		PRINCIPALMENTE MÉTODO DE HUMEDAD POR ESTABILIZACIÓN EN OVEN A 105 °C Según ASTM D 2204 del A y B de la Norma V- 30
Religeroso Nelson Volumétrico		mg/100g	20,92	± 3,54	Max 50 mg/100g	PRINCIPALMENTE MÉTODO RELIGEROSO Nelson A y B de la Norma V-30
PH		-	5,90	± 0,03	Max 6,5 pH	PRINCIPALMENTE MÉTODO RELIGEROSO Nelson A y B de la Norma V-30

El Laboratorio de...



Eng. Leonor Vassili Gallop, H&M
Directora General
CESEDCA

Anexo 9. Séptima semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad.



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.CA."



LABORATORIO DE ENSAYOS
N° OAE LE C 03-004

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/41810

CLIENTE: SR. EDUARDO MENDOZA VELIZ
ATENCIÓN: SR. EDUARDO MENDOZA VELIZ
DIRECCIÓN: COTACURBIERROS
ESPECIE: N/A
TIPO DE ENVASE: PUNDAS
No. Cajas: N/A
UNIDADES/PESO: 1/50.0g
MARCA: N/A
TIPO DE PRODUCTO: DORADO FRESCO CONSERVADO EN HIELO

FECHA MUESTREO: N/A
FECHA DE INGRESO: 29/12/2014
FECHA INICIO DE ENSAYOS: 30/12/2014
FECHA FINALIZACIÓN ENSAYOS: 30/12/2014
FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 05/01/2015
FACIENDA: 37978
ORDEN: 41810
PAÍS DE DESTINO: N/A

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCIDENTALIDAD Esperado (L/2)	LÍMITES	MÉTODO
Humedad	No Aplica	%	12.95	12.14		PRUEBA DE HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA A 105°C ± 5°C
Microgorg. Bacter. total		mp/100g	1,64	2.00	Menor 50 mp/100g	PRUEBA DE MICROGORG. BACTER. TOTAL
pH			5.25	4.00 - 9.00	4.00 a 9.00	PRUEBA DE pH

Observaciones:

Muestra analizada 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.

N/A: No aplica
 ND: No detectable


 Ing. Víctor Víctor Gilmore, MBA
 Director General
 CESECCA




 Ing. Víctor Víctor Gilmore, MBA
 Director General
 CESECCA

NC27014C

DIR: Cdlr. Universitaria Km. 1 Vía Manta - San Mateo • Teléfono: 593-5-2629053 (2678211) 2678243

E-mail: cseccca@ulm.edu.ec / ulm.cseccca@yahoo.com

Manabí - Manabí - Ecuador

Página 1 de 1

Anexo 10. Octava semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad.



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.C.A."



INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/41884

CLIENTE: SR. EDUARDO MENDOZA VELIZ
ATENCIÓN: SR. EDUARDO MENDOZA VELIZ
DIRECCIÓN: CUA. UMBERRIO
ESPECIE: N/A
TIPO DE ENVASE: PUNDM
N.º CAJAS: N/A
UNIDADES/PESO: 1/505,7g
MARCA: N/A
TIPO DE PRODUCTO: DORADO FRESCO CONSERVADO EN HIELO

FECHA MUESTREO: N/A
FECHA DE INGRESO: 08/01/2015
FECHA INICIO DE ENSAYO: 09/01/2015
FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 09/04/2015
FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 09/01/2015
FACTURA: 17908
ORDEN: 41884
PAÍS DE DESTINO: N/A

ENSAJO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Estandar (k=2)	LÍMITES	MÉTODO
Humedad	No Aplica	%	22,14			GRAM. METR. CO.
Adicción Boro Volatil		mg/100g	20,30	1-2,83	Max. 50 mg/100g	REACTIVO PARADOX MÉTOD. REF. NIE-FE-18
pH			5,95	0,02	Max. 6,5 (pH)	ESTIMACIONES MÉTOD. REF. NIE-FE-18

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 interpretado total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2: "Los ensayos mencionados (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"

N/A: No aplica

ND: No detectable

Ing. Eloy Alfaro Cordero
Jefe Técnico Laboratorio
CESECCA



Ing. Lector Velazquez Gallo, MSc.
Director General
CESECCA

MC-210-10

DIR: Cda. Universitaria Km. 1 Vía Manta- San Marco • Telefax 593-5-2629053 / 2678211 / 2678213

E-mail: cessecca@uleam.edu.ec / uleam.cessex@verifox.com

Manta - Manabí - Ecuador

Página 1 de 1

Anexo 11. Novena semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad.



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.CA."



LABORATORIO DE ENSAYOS
N° ODE LE C 05-004

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/41975

CLIENTE: ATENCIÓN: DIRECCIÓN: ESPECIE: TIPO DE ENVASE: No. CALIB: UNIDADES/PESO: MARCA: TIPO DE PRODUCTO:	SR. EDUPO MENDOZA VELEZ SR. EDUPO MENDOZA VELEZ CDLA. URSURINOS N/A FUNDAS N/A 1/500 g N/A DORADO FRESCO CONSERVADO EN NIELO	FECHA MUESTREO: FECHA DE INGRESO: FECHA INICIO DE ENSAYO: FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: FECHA EMISIÓN RESULTADOS: FACTURA: ORDEN: PAÍS DE DESTINO:	N/A 19/01/2015 20/01/2015 20/01/2015 21/01/2015 14030 41975 N/A
--	---	--	--

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LÍMITES	MÉTODO
Nitrógeno Base Volátil	NO APLICA	mg/100g	21,02	± 1,34	Max 50 mg/100g	INDICADOR VOLUMÉTRICO NITRÓGENO REF. NTE NEN-02
Humedad		%	73,25	-	-	GRAMIMETRICO
pH		-	5,85	± 0,27	Max 6,5 UPH	PERCEPCIONACIÓN VALOR REF. NTE NEN-02 12-1991

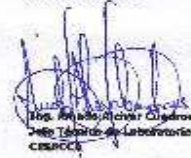
Observaciones:

Muestra recibida Por: El cliente (x) En 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: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del ODE.

N/A: No aplica
 ND: No detectable



Ing. Roberto Alvarado Cordero
Jefe Técnico de Laboratorio
CESECCA





Ing. Lander Velez Cordero, Jefe
Directora General
CESECCA

U.L.E.A.M.

MC1201-10 **DIR:** Cdla. Universitaria Km. 1 Vía Maíta - San Mateo • Telefax: 593-5-2629053 / 2678211 / 2678243

E-mail: cesacca@ulcam.edu.ec • ulcam.cesacca@yahoo.com

Maíta - Manabí - Ecuador

Anexo 12. Décima semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad.



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.CA."



INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/42089

CLIENTE: SR. EDUARD MENDOZA VELIZ
ATENCIÓN: SR. EDUARD MENDOZA VELIZ
DIRECCIÓN: CDLA. URB. BARRIOS
DEPÓSITO: N/A
TIPO DE ENVASE: FUNDAS
No. FUNDAS: N/A
UNIDADES/PCO: 1,500 g
MARCA: N/A
TIPO DE PRODUCTO: DORADO FRESCO CONSERVADO EN MIBLO

FECHA MUESTREO: N/A
FECHA DE INGRESO: 20/01/2015
FECHA FINICION DE ENSAYO: 08/02/2015
FECHA FINALIZACION ENSAYO: 08/02/2015
FECHA EMISION RESULTADOS: 08/02/2015
FACTURA: 18060
ORDEN: #2089
PAIS DE DESTINO: N/A

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRES Expandida (n=7)	LÍMITES	MÉTODO
Nitrogeno Pasaio Vitril	NO APLICA	mg/100g	20,36	± 3,30	Max 30 mg/100g	RELACIONADO CON NITROGENO REF. NITROGENO
Humididad		%	72,44	± 0,27	Max 80%	GRAVIMETRICO
pH		-	5,54	± 0,27	Max 8,5 pH	PRECIPIACION MÉTODO REF. NITROGENO TSL 200

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente () 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: Los análisis marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del ODE.

TL/A: No aplica

ND: No detectable


Ing. Amado Elvira Cuadros
Jefe Técnico de Laboratorio
CESECCA




Ing. Carlos Vázquez Gilber, MSc.
Director General
CESECCA

Anexo 13. Décima primer semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad.



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.CA."



INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/42089

CLIENTE: SR. EDUARDO MENDOZA VELIZ
 ATENCIÓN: SR. EDUARDO MENDOZA VELIZ
 DIRECCIÓN: CDLA. URB. BARRIOS
 SEXO: N/A
 TIPO DE ENVASE: FUNDAS
 No. FUNDAS: N/A
 LÍNEAS DE PESO: 1/500 g
 MARCA: N/A
 TIPO DE PRODUCTO: DORADO FRESCO CONSERVADO EN MIBLO

FECHA MUESTREO: N/A
 FECHA DE INGRESO: 20/01/2015
 FECHA FINICIÓN DE ENSAYO: 08/02/2015
 FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 08/02/2015
 FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 08/02/2015
 FACTURA: 18060
 ORDEN: 42089
 PAÍS DE DESTINO: N/A

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRES Expandida (k=2)	LÍMITES	MÉTODO
Nitrogeno (sección URB)	NO APLICA	mg/100g	20,38	-/- 3,50	Max 30 mg/100g	RELACIONAL MÉTODO REF. N° ENSA. 100
Humedad		%	72,44	-/-		GRAVIMÉTRICO
pH		-	5,54	-/- 0,27	Max 8,20 pH	PRECOSECCIONADO MÉTODO REF. N° ENSA. 151,700

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. Esta reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del ODE.

N/A: No aplica

NB: No detectable

Ing. Amado Alvarado Cordero
 Jefe Técnico de Laboratorio
 CESECCA



Ing. Zoraida Viquez Cordero, MSc
 Directora General
 CESECCA

Anexo 14. Décima segunda semana, análisis químicos de N-BVT, pH y Humedad.



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.CA."



INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/42238

CLIENTE: SR. EDUARDO MEMBRIZA VELAZ
ATENCIÓN: SR. EDUARDO MEMBRIZA VELAZ
DIRECCIÓN: CDLA. UNIVERSARIOS
ESPECIE: N/A
USO DE ENVASE: FUNDAS
No. CAMA: RFA
UNIDADES/PESO: 1/500g
MARCA: N/A
TIPO DE PRODUCTO: DORADO FRESCO CONSERVADO EN HELDO

FECHA MUESTREO: N/A
FECHA DE INGRESO: 18/02/2015
FECHA DIRECTO DE ENSAYO: 18/02/2015
FECHA FINALIZADOR ENSAYO: 19/02/2015
FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 20/02/2015
FACTURA: 38390
ORDEN: 42238
PAIS DE DESTINO: N/A

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Básica (a-b)	LÍMITES	MÉTODO
Humedad	No Aplica	%	74,32	± 2,52		PROCEDIMIENTO 1 Método de Peseo en Horno a 105 °C Química de Alimentos del curso de Alimentos 2014-2015
Residuo fijo a 100°C		mg/100g	19,88	± 2,81	Max 50 mg/100g	PROCEDIMIENTO 2 Método de Peseo en Horno a 100 °C Química de Alimentos del curso de Alimentos 2014-2015
pH			5,91	± 0,20	Max 6,5 (pH)	PROCEDIMIENTO 3 Método de Peseo en Horno a 105 °C Química de Alimentos del curso de Alimentos 2014-2015

Observaciones:

Muestra realizada Por:

Si desea (X)

El laboratorio ()

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

N/A: No aplica

NB: No detectable

Ing. Amalia Jhony Cordero
Jefe de Laboratorio
CESECCA



Ing. Leonor Vilela Salazar, MBA
Directora General
CESECCA

MC2201-10

DIR: Cda. Universitaria Km. 1 Vía Manta - San Mateo • Telefax: 593-5-2629053 / 2678211 / 2678243

E-mail: cesecca@uleam.edu.ec / cesecca@yahoo.com
Manta - Manabí - Ecuador

Página 1 de 1